ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO DA

F. GRISPIGNI, L. TREVELLINI ED E. TREVES

COMPILATO DAI PROFESSORI

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini,
F. Delpino, L. Gabba, C. L. Rovida, A. Turati,
G. Grattarola, L. Pigorini, G. Sacheri, S. Carena, A. Clavarino,
A. Galanti, G. Malfatti, E. Giglioli, L. Trevellini,
G. Vimercati, ecc.

Anno Decimo. — 1873

MILANO
FRATELLI TREVES, EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

1874

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA

Astronomo all' Osservatorio Reale di Milano

I.

Teoria di Faye sulle macchie solari.

Negli ultimi tre volumi di questo ANNUARIO fu a lungo discorso dei fenomeni solari. Fu descritta la superficie luminosa del Sole (fotosfera), quale appare in forti strumenti, il suo aspetto irregolare ed ondulato, il suo stato di continua agitazione, i suoi grani luminosissimi sparsi su di un fondo meno lucido, le sue facole o masse luminose di vivissimo splendore, le sue macchie. Delle macchie fu ricordata la struttura generale, le forme diversissime, lo svolgersi complesso e tumultuoso, i cangiamenti repentini, i moti che ne agitano mutabilmente la massa, i moti sistematici ai quali tutte senza eccezione obbediscono.

Fu dimostrato che lo splendore estremo della fotosfera è dovuto a masse di vapori, a nubi di sostanze metalliche incandescenti, che si agitano in un'atmosfera trasparente, e fu definita la fotosfera una nebbia luminosa.

Furono spiegate le osservazioni, che conducono ad ammettere al disopra di questa fotosfera così concepita uno strato, un inviluppo vaporoso, il quale, assorbendo i raggi luminosi da essa emessi, produce appunto le righe oscure dello spettro solare.

Fu dimostrato ancora che sopra questo strato sottile di assorbimento si estende prima la cromosfera, o strato di idrogeno infiammato da cui si sollevano le protuberanze, poi l'atmosfera del sole, alla quale è dovuta la corona, già da tempo osservata negli eclissi totali. La cromosfera ha una composizione chimica assai complessa; nel suo spettro oltre alla riga D^3, ed oltre alle righe

dell'idrogeno le quali non mancano mai, si incontrano non di rado le righe di molti altri gas, e vapori metallici incandescenti; altrettanta ricchezza di materiali mostrano ancora le protuberanze, specialmente alla loro base. L'atmosfera solare è alta circa trenta volte più che non la cromosfera; è di questa assai più debole per densità e per isplendore; è composta in gran parte di idrogeno, e di quella sostanza finora ignota, dalla quale è prodotta la luce verde, in essa dapprima osservata.

Tutti questi fenomeni solari, man mano scoperti, condussero gli astronomi a farsi idee speciali sulla costituzione fisica del sole. Di questa fu già a lungo trattato altra volta (1). Qui appena occorre ricordare l'ipotesi più probabile, che ritiene la massa solare interamente gasosa, ed immagina al di là della fotosfera, e sotto ad essa un complesso di gas soggetti ad una pressione gagliarda, ad una temperatura altissima, ed in uno stato di perfetta dissociazione. Nella massa solare così ideata è immenso il calore latente di dissociazione; da essa si elevano incessantemente getti infiammati, i quali alimentano la fotosfera, perchè quivi il loro calore latente di dissociazione si sprigiona a poco a poco, e equilibra quello che il sole irradia a mantenere la vita nel nostro sistema (2).

Ammesso questo stato di cose nel Sole, importa pensare come in esso possano nascere i fenomeni presentati dalle macchie. In Inghilterra spiegano i medesimi, o almeno parte di essi, per mezzo di correnti discendenti da un'atmosfera relativamente fredda, che esisterebbe attorno al Sole. Ma è difficile darsi ragione di queste correnti regolari, discendenti in colonne cilindriche dall'atmosfera del Sole; e d'altra parte le osservazioni lasciano nessun fondamento alla potente atmosfera ipotetica degli inglesi. A suo posto vi è invece uno strato sottile agitato da movimenti violenti, eiettante fiamme ad un'altezza considerevole, e sormontato da un'atmosfera assai tenue, nella quale i materiali delle fiamme ricadono lentamente, sparpagliandosi in maniere diversissime, nè mai formando le colonne discendenti ammesse in Inghilterra.

In Italia si ritiene invece che le macchie sono dovute a correnti ascendenti, o meglio ad eruzioni dei materiali

(1) Annuario scientifico. — Anno VII, pag. 7-14.
(2) Annuario scientifico. — Anno VII, pag. 21-26.

gasose provenienti dalla massa interna del sole, nè perforazioni della fotosfera dovute a correnti esterne discendenti verticalmente; esse sono semplicemente turbini, cicloni analoghi a quelli dei nostri corsi d'acqua, o meglio a quelli della nostra atmosfera, e si formano nella fotosfera stessa in seguito al suo modo speciale di rotazione.

Per ben comprendere questa idea di Faye bisogna cercare in qual modo essa può essere nata nel suo spirito. Faye ha fatto dei lunghi studi sui movimenti delle macchie, quali risultano dalle eccellenti osservazioni di Carrington. Trovò che la rotazione della fotosfera solare non è la stessa sotto ogni parallelo; trovò cioè che i fili successivi e contigui di questa enorme massa fluida hanno velocità diverse, decrescenti regolarmente e progressivamente dall'equatore ai poli, sicchè sopra i due paralleli posti nei due emisferi solari a trentanove gradi dall'equatore la rotazione superficiale è di due giorni interi più lenta che all'equatore stesso.

Con questa ineguale velocità da un parallelo all'altro non si può concepire in qual modo potrebbe lungamente sussistere una massa gasosa inerte, una apertura nella fotosfera, sia essa dovuta ad un'eruzione o ad una corrente discendente, senza sfasciarsi in striscie parallele all'equatore. Questa è, secondo me, la vera e più grave obbiezione che si può muovere all'ipotesi italiana, ben più grave di quelle ora ricordate di Faye, alle quali Secchi e Tacchini hanno del resto lungamente risposto (1); ed è infatti quella che condusse in Germania Zöllner, professore all'Università di Lipsia, a pensare che le macchie sono solide, e provengono da scorie, le quali nuotano sopra una superficie liquida. Ma vi è un'altra forma, sotto alla quale le macchie possono lungamente resistere all'azione sfasciante della rotazione della fotosfera solare; basta imaginare che esse risultino da una massa gasosa, in preda ad un rapido movimento vorticoso; di qui nacque nello spirito di Faye la sua ipotesi sulle macchie, ed ecco ora in qual modo egli la svolse.

La fotosfera solare non è un inviluppo continuo; essa è formata da una quantità innumerevole di piccoli ammassi eccessivamente brillanti, separati da regioni re-

(1) *Memorie della Società degli spettroscopisti italiani.* — Palermo, 1873.

lativamente oscure. Questi piccoli ammassi sono dovuti alla condensazione di correnti di vapore, uscite dalle profondità della massa solare. Le zone successive della fotosfera presentano nella loro rotazione differenze di di velocità sensibilissime, e mentre all'equatore la durata della rotazione è di giorni 25,2, a quarantacinque gradi di latitudine essa è di giorni 27,7. Se queste differenze generano nella fotosfera dei turbini o cicloni, questi, attesa la conformazione speciale della fotosfera stessa, presenteranno l'andamento e i caratteri constatati nelle macchie.

Anzitutto questi moti vorticosi della fotosfera devono allargarsi ad imbuto nella loro parte superiore, esercitare verso la loro circonferenza un'azione centrifuga, e nel loro interno esercitare per contro un'aspirazione più o meno gagliarda, secondo che è maggiore o minore la velocità della loro rotazione.

In grazia dell'azione centrifuga, le correnti ascendenti che alimentano la fotosfera, e che girano intorno a sè stesse nel medesimo verso, sarannn rigettate tutte attorno al turbine, e verso l'apertura superiore di questo le granulazioni luminose della fotosfera saranno allontanate o aspirate senza potere rinnovarsi. L'apertura stessa sarà quindi privata dello splendore generale della fotosfera, e le correnti ascendenti, così deviate tutto attorno all'asse del turbine, andranno a portare al di là della sua apertura superiore le loro nubi di condensazione. Queste si aggiungeranno agli ammassi brillanti che in via ordinaria già vi si formano, aumenteranno lo splendore di questa regione della fotosfera, e vi produrranno così le facole da cui le macchie sono circondate.

In grazia poi dell'aspirazione, che i turbini esercitano nella loro parte centrale, nascono naturalmente i nuclei delle macchie. L'aspirazione di questi turbini è tanto più gagliarda, quanto più rapida è la rotazione della loro parte centrale. Quest'aspirazione, esercitandosi sopra gli strati freddi che sovrastanno alla fotosfera, introdurrà lunghesso l'asse del turbine, e fino ad una certa profondità un miscuglio di gas e di materiali raffreddati. Queste materie sottoposte ad una pressione crescente, ma relativamente fredde, eserciteranno il loro potere assorbente sopra la luce venuta dalle regioni inferiori, e produrranno l'oscurità relativa del nucleo delle macchie. Ad arte si dice relativa, poichè è noto che questi nuclei,

neri solo per contrasto, sono più brillanti ancora delle nostre più belle fiamme artificiali.

Dimostrato così in qual modo nascano le facole attorno attorno le macchie, e in quale si formi il nucleo nell'interno delle medesime, ecco ora la spiegazione della loro penombra. Dacchè si osservano le macchie si constatò, che le granulazioni della fotosfera prendono nei dintorni delle medesime una figura, e sovratutto una disposizione diversa da quella, che nella loro penombra. Attorno alle macchie esse sono più allungate, più addensate, simili a gambe di stoppia d'ineguale lunghezza; nella penombra esse sono per contro più distanti fra loro, molto lunghe, sinuose, contorte in diverse direzioni, mentre ad un tempo convergono, se la macchia è tampoco regolare, verso il suo centro. Questi filamenti luminosi della penombra hanno senza dubbio la stessa natura che le granulazioni nella fotosfera; solo una causa speciale li ha considerevolmente allungati.

Secondo Faye questa causa stà nella forma ad imbuto dal turbine centrale: le correnti ascendenti incontrano sulle sue pareti inclinate la temperatura di condensamento che altrove esse trovano solo più alto nello strato che limita la fotosfera; esse vi depositano quindi le loro nubi luminose, e come esse qui scivolano lunghesso un piano inclinato, in luogo delle granulazioni proprie della fotosfera, vi producono una striscia luminosa paragonabile quasi ad una lunga foglia di salice.

Un ciclone nella fotosfera produce adunque e il nucleo e la penombra delle macchie, e le facole che brillano al loro contorno. Alloraquando il movimento di rotazione della sua massa tende ad esaurirsi, sovratutto nella sua parte superiore, lo strato di livello della fotosfera irrompe in esso a poco a poco da ogni parte, apportandovi e i suoi filamenti e le sue granulazioni luminose; la macchia si chiude e scompare, lasciando al proprio posto una facola. Ma se in una grande macchia produconsi per un qualunque accidente rotazioni parassite, allora nascono turbini secondari, e la macchia si rompe e frastaglia. L'apertura unica si separa in due o più imbuti, fra i quali lo strato superficiale brillante si avanza in lingue di fuoco, che si riuniscono poi formando come un ponte fra le diverse macchie; per qualche tempo ancora i turbini secondari si influenzano reciprocamente e si respingono, ma pervenuti ad una maggior distanza fra

loro, prendono a muoversi indipendenti l'uno dall'altro, producendo così altrettante macchie distinte.

Questi fatti avvengono incessantemente sul Sole, e Faye trova in essi altrettanti argomenti per vieppiù attribuire i medesimi a veri cicloni, che nella fotosfera devono prodursi in grazia della sua rotazione speciale, tanto più che la formazione loro è ancora favorita dal movimento continuo delle correnti ascendenti dalla massa interna, le quali attraversano un mezzo in cui le ineguaglianze di velocità lineari, osservate alla superficie della fotosfera, si riproducono sopra un grande spessore e devono per conseguenza ruotar sopra sè stesse.

Ammesso che le macchie sieno prodotte da cicloni fotosferici, un altro fatto d'un'importanza estrema nell'insieme dei fenomeni solari, trova, secondo Faye, una spiegazione naturale. Dalla cromosfera si innalzano incessantemente le protuberanze. D'onde vengono le fiamme idrogeniche che loro danno luogo? Se esse scaturiscono senza posa dall'interno della massa solare, perchè lo strato idrogenico o la cromosfera non ha aumentato dacchè lo si osserva? È più naturale il supporre che l'idrogeno delle protuberanze, malgrado la sua leggerezza specifica, malgrado l'assenza assoluta di correnti discendenti, ritorni in qualche modo nel corpo solare. Secondo Faye questo ritorno si opera per mezzo delle macchie, le quali abbandonano pella loro apertura inferiore l'idrogeno che esse hanno aspirato, lo spingono negli strati attigui, da cui esso poi risale con un'estrema velocità in grazia dell'alta temperatura alla quale soggiace, e in getti più o meno inclinati si slancia nello spazio pressochè vuoto, che, è noto, sovrasta alla cromosfera.

Tutto questo appare maggiormente chiaro dalla figura 1, in cui è disegnata la sezione verticale di un ciclone solare. La linea CP vi rappresenta la cromosfera; AB è il diametro dell'apertura superiore del ciclone; *ab* è il diametro del solito nucleo nero; *a'b'* è quello del secondo nucleo ancor più cupo notato in alcune macchie da Dawes; sulle pareti A*a*, B*b* raffreddtae per l'afflusso dei materiali superiori si forma la penombra; più basso verso l'apertura inferiore sfugge l'idrogeno aspirato dalla cromosfera; la forza centrifuga lo allontana dall'asse del ciclone, ed esso in seguito risale per la sua leggerezza specifica aumentata ancora dalla temperatura incontrata negli strati profondi, passa attraverso alla regione delle

facole che circondano le macchie, finalmente esce in fiamme o protuberanze al di sopra della cromosfera.

Su questa ipotesi di Faye sorse una discussione, alla quale presero fra altri parte Secchi, Tacchini. Anzitutto fu obiettato che in pochi casi eccezionali la penombra mostra quella struttura vorticosa, che stando all'ipotesi stessa dovrebbe esserne il carattere più saliente. Rispose Faye che, essendo la penombra dovuta all'abbassamento di temperatura determinato dai turbini attorno a loro stessi, la temperatura dello strato estremo,

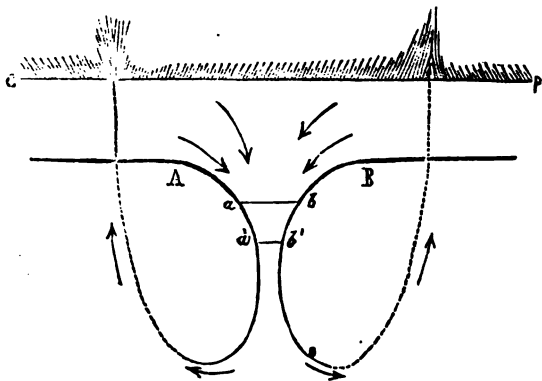



Fig. 1. Ciclone solare.

in cui si producono i condensamenti luminosi, trovasi trasportata più basso tutto attorno alla macchia; che per tal modo la fotosfera, sebbene un po' alterata, estendesi fino ad una certa profondità, formando quasi un involto, una guaina attorno attorno al turbine solare; che le pareti, onde questa guaina risulta, rarâmente sono raggiunte dal moto turbinoso centrale, in modo da prendere una struttura vorticosa; che in generale esse non avranno questo aspetto, e solo presenteranno quel lento moto rotatorio, che può propagarsi a una distanza grande dall'asse dei cicloni; e che per noi è appena sensibile.

Fu in seguito obiettato che sul Sole si osservano protuberanze là dove non esistono macchie, che le protuberanze non formano intorno, intorno alle macchie quella

corona regolare, cui dovrebbero nella teoria di Faye. Rispose questi, che in primo luogo l'attività turbinosa non è esclusivamente manifestata dalle macchie propriamente dette; che a fianco delle macchie bisogna contare una moltitudine di piccoli turbini i quali rimangono allo stato di *pori*, vale a dire di piccoli punti neri, che si mostrano frequentemente nelle regioni centrali, ma che non si possono seguire fin verso il contorno; che a questi piccoli turbini vuole essere attribuita la grande estensione, presa dagli accidenti sulla cromosfera al di là della regione delle macchie, fin verso le calotte polari. In secondo luogo poi l'asse dei cicloni non è che raramente verticale, esso è per lo più inclinato, nè ad esso d'intorno i fenomeni possono prendere una disposizione assolutamente simmetrica. Soggiunge ancora Faye che l'attività turbinosa della fotosfera non può essere rigorosamente costante, poichè i turbini danno luogo necessariamente ad una perdita di forza viva, o piuttosto alla sua conversione in calore, che si aggiunge alla radiazione, e con questa si disperde. L'effetto di questa radiazione è insensibile sulla rotazione generale, non lo è però rispetto alla rotazione superficiale; questa dopo una lunga serie di macchie numerose presenterà un qualche rallentamento, e con questo rallentamento è collegata e la periodicità delle macchie, e la loro distribuzione.

Ma ammesso pure che queste risposte di Faye sieno indistruttibili, in qual modo possono nella sua ipotesi essere spiegate le eruzioni metalliche, viste da Tacchini indipendentemente da ogni macchia? Certo Faye ebbe anche a questa seria obiezione una risposta, ma quando si ha lungamente meditata la sua ipotesi rimane in fondo all'anima la persuasione, che essa non fu ancora per tal modo elaborata da poter essere senz'altro accettata fra le verità della scienza. A questo le manca ancora quel carattere essenziale, per cui mentre ogni fatto osservato riceve dall'ipotesi una spiegazione facile, spontanea, evidente, è ad un tempo una conferma dell'ipotesi stessa; nè essa riunisce in un principio unico e riduce a sintesi il complesso dei fenomeni solari, sieno essi di ordine fisico o meccanico.

Faye rimprovera alle altre ipotesi solari di essere fatte sotto la preoccupazione di un'ordine esclusivo e speciale di fatti, e di considerare l'attività solare da un

solo punto di vista. Un'uguale censura può fino ad un certo punto muoversi alla sua. Egli prese a studiare i fenomeni solari specialmente sotto un punto di vista dinamico, e per ciò appunto i fatti di un ordine più specialmente fisico non sempre si lasciano ridurre alla sua ipotesi. Questo malgrado, non si può alla medesima non riconoscere una base seriamente scientifica, e se le idee di Faye non hanno sciolto la questione tanto intricata della costituzione solare, nè in essa segnato l'ultimo passo, esse però nello stato attuale delle nostre cognizioni sono degne della più attenta considerazione, e stanno certamente fra quelle, che hanno un maggior fondamento di verità.

Le ipotesi imaginate sulla costituzione del Sole non sono poche. Sarebbe impossibile mantenersi nei limiti proprii di un ANNUARIO, ove ad una ad una le si volessero esporre, additando ad un tempo di ognuna il fianco vulnerabile. Ma certamente, dopo di avere tanto in questo capitolo letto dei fenomeni solari, non riescirà discaro al lettore trovare qui in fine sommariamente esposte le principali teorie sui medesimi imaginate.

Ritennero gli uni il Sole come un corpo freddo ed oscuro, circondato da un sottile inviluppo gasoso, nel quale forze fisiche speciali svolgono incessantemente luce e calore. Dal suo nucleo solido partono eruzioni gasose, che vengono a formare le macchie.

Altri affermano che il Sole è un globo liquido incandescente, sul quale appaiono delle scorie, come sopra un bagno di metallo in fusione.

Altri credono che il Sole è una massa gasosa portata a una temperatura di più milioni di gradi, e continuamente agitata da eruzioni più o meno vulcaniche. Le macchie sono dovute direttamente a queste eruzioni, o indirettamente alle loro deiezioni.

Altri pretendono che, la temperatura eccettuata, il Sole è fatto come la Terra; che esso ha un'atmosfera come la nostra, dei venti alizei, come i nostri, delle nubi come le nostre, anzi delle nubi sovrapposte.

Altri affermano che il Sole ha la sensibilità, l'impressionabilità delle materie esplodenti, e che le più deboli azioni, quelle ad esempio dei pianeti Giove, la Terra, Venere bastano ad eccitare i fenomeni grandiosi della sua superficie.

Secondo G. Herschel il nucleo solido e freddo del Sole

è circondato da più inviluppi gasosi. Nell'inviluppo esterno sotto l'influenza dei venti alizei si formano dei turbini che penetrano talora negli inviluppi sottoposti, vale a dire nella fotosfera e nella regione delle penombre.

Secondo Mayer e Waterston il Sole è un corpo riscaldato dall'urto incessante degli aereoliti, che cadono alla sua superficie (1).

Secondo Vicaire finalmente il Sole è un corpo combustibile, che da un certo tempo brucia in un' atmosfera ossidante.

II.

Diametro del Sole.

Quando si riducono le osservazioni meridiane del Sole, si incontrano da un giorno all'altro nei valori dei diadiametri solari osservati differenze sensibilissime, che raggiungono soventi parecchi secondi d'arco. Già Lindenau in sul principio di questo secolo aveva posto mente a un tale fatto, e ritenendolo inesplicabile coi soli errori di osservazione, aveva pensato ripetesse sua origine dall'essere il Sole un elissoide considerevolmente schiacciato, e rotante intorno al suo asse maggiore.

Oppose allora Bessel a questa supposizione di Lindenau, che le differenze da lui incontrate nelle osservazioni di Seeberg e di Greenwich potevano dipendere semplicemente da uno spostamento del micrometro filare dello strumento usato rispetto al piano focale. Le idee di Lindenau furono quindi in seguito dimenticate affatto; le differenze osservate ogni giorno nei valori del diametro solare si ritennero in generale dagli astronomi come accidentali, e si attribuirono ad errori di osservazione.

Il padre Secchi nel 1872 partendo da un punto di vista interamente nuovo, pensando cioè alle forze agitanti continuamente la massa del Sole, dubitò che dalle medesime potessero derivare variazioni di volume del globo solare, tali, da riuscire sensibili nei risultati di misure esattissime del suo diametro. Le nuove idee che si sono venute svolgendo intorno alla natura del Sole, non sono incompatibili con una variabilità del suo diametro, e, se

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno VII, pag. 22-24.

esso è in tutto o almeno in parte gasoso, non è impossibile, che il suo volume sia soggetto a variazioni accidentali, dipendenti dai periodi diversi di crisi interna, pei quali passa.

Il padre Secchi prese quindi a discutere una serie di osservazioni eseguite al Collegio Romano dal padre Rosa, astronomo di quell'Osservatorio. I risultati di queste osservazioni lasciano, secondo Secchi, presupporre con qualche fondamento una colleganza intima, una dipendenza reciproca dei diametri solari dallo stato di attività della massa solare stessa (1).

Le variazioni dei diametri osservate oltrepassano i tre secondi d'arco, e sono per conseguenza al di là dei limiti di possibili errori d'osservazione; esse si mantengono per più giorni consecutivi entro limiti determinati, e passano poi regolarissimamente da uno ad un altro valore; quelle inoltre fra esse osservate a Roma corrispondono esattamente alle osservate contemporaneamente a Palermo; esse accennano quindi ad un fatto reale, nè possono ritenersi come puramente accidentali. I diametri osservati del Sole sono tanto più variabili, quanto più grande è l'energia con cui si svolgono i fenomeni solari; i diametri maggiori furono osservati nei tempi in cui il numero delle macchie e delle protuberanze era minore; inoltre il diametro del Sole prende un valore massimo, uguale a 32′ 3,″74 fra l'equatore e $\pm$ 6° di latitudine eliografica; fra $\pm$ 21° e $\pm$ 23° prende invece un valore minimo uguale a 32′ 2,″18 (2).

Il padre Secchi non presentò questi risultati come definitivi, ma solo come abbastanza probabili, ed aventi ancora bisogno di essere confermati da un numero grande di osservazioni ulteriori. La questione sollevata dai medesimi è grave, si connette ad alcune fra le più delicate osservazioni dell'Astronomia, e fermò quindi in modo speciale l'attenzione degli astronomi. Il professore Auwers presentò sopra di essa una interessante Memoria all'Accademia delle scienze di Berlino, della quale è membro. Egli crede che le osservazioui stesse di Roma non dieno sufficiente fondamento alle conseguenze dedotte da Secchi. Egli, come già aveva fatto notare Wagner astronomo dell'Osservatorio di Pulkowa, trova che nell'osservazione

(1) Secchi. Atti dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei.
(2) *Memorie della Società degli spettroscopisti.*

dei diametri solari ha un' influenza grande lo stato dell'atmosfera, nè da questo può farsi astrazione in una ricerca analoga a quella del Secchi.

Auwers inoltre prende a considerare le determinazioni di diametro solare fatte contemporaneamente a quelle di Roma e di Palermo, fondamento delle indagini di Secchi, negli Osservatorii di Greenwich, di Neuchâtel, di Oxford, di Washington, di Parigi, di Königsberg e di Bruxelles. Sottopone le medesime ad un esame minuto e sottile, e ne deduce che nelle oscillazioni dei valori osservati del diametro solare orizzontale e del verticale, così come in quelle delle loro differenze non esiste traccia di una dipendenza dalle variazioni dell'attività solare; che per conseguenza le medesime sono accidentali, nè possono essere considerate come la conseguenza di un fatto reale.

Telescopio Spettroscopio

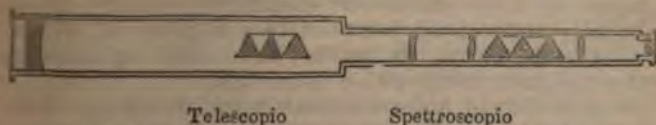



Fig. 2. Combinazione spettroscopica di Secchi.

Anche il professore Respighi, direttore dell'Osservatorio del Campidoglio a Roma, si occupò della questione sollevata dal padre Secchi, prendendo a studiarla specialmente sotto il secondo punto di vista, da cui già Secchi l'aveva esaminata. Il padre Secchi, ammettendo almeno come assai probabili le relazioni fra la grandezza del diametro e lo stato di attività della superficie solare, intraprese una serie di esperimenti di un ordine diverso da quelli eseguiti dal padre Rosa, e ne dedusse la conferma dei risultati già riferiti, svelandone ad un tempo la ragione probabile.

Questi esperimenti consistono nel prendere la durata del passaggio dell'immagine solare per mezzo di un cannocchiale, munito dello spettroscopio comune a visione diretta, e di un prisma, ancora a visione diretta, collocato a distanza conveniente avanti la fessura dello spettroscopio (*fig.* 2). Con questa disposizione si ottiene uno spettro solare fisso, come nello spettroscopio semplice, sul quale si proietta un'immagine del Sole a contorno

ben definito, mostrante insieme tutti gli accidenti della superficie solare, le macchie, le facole e via, quali si vedono con un cannocchiale semplice.

Diretto il piano di dispersione dei due prismi sul parallelo o sul moto diurno del Sole, si possono osservare gli appulsi del disco od immagine solare alle righe fraunhoferiane dello spettro fisso, come si farebbe ai fili di un micrometro, ed ottenere quindi gli appulsi stessi col bordo solare formato dai raggi corrispondenti a ciascuna di queste righe.

Da una serie di passaggi del diametro solare, osservati con questo metodo, il padre Secchi dedusse, che la durata del passaggio dell'immagine solare, formata dai raggi monocromatici nella propria combinazione spettroscopica, è minore di circa sei decimi di secondo della durata, che corrisponde a quella ottenuta per mezzo di un cannocchiale semplice coll'immagine formata da tutti i raggi; in altre parole che il diametro solare, quale è dato dai cannocchiali semplici, è maggiore di più che otto secondi d'arco, di quello dato dallo spettroscopio con raggi monocromatici o quasi tali.

Secondo Secchi questo dipenderebbe da ciò che il disco solare, visto nei cannocchiali astronomici, comprenderebbe non solo la fotosfera propriamente detta, ma anche la parte inferiore della cromosfera, ed un'altezza di questa non inferiore a quattro secondi d'arco, e più o meno estesa oltre questo limite, secondo lo stato di attività o di splendore della cromosfera stessa. Da questo nascerebbe appunto la mutabilità dei diametri solari, indicata, secondo Secchi, dalle osservazioni del padre Rosa.

Il professore Rispighi ripetè più volte all'Osservatorio del Campidoglio con ogni cura le osservazioni ideate da Secchi usando la sua stessa combinazione spettroscopica, od altra analoga consistente nel collocare un prisma a visione diretta avanti all'obbiettivo. I risultati, ai quali pervenne, non si accordano punto con quelli di Secchi. Da una serie di osservazioni abbastanza numerose egli deduce all'incontro, che la durata del passaggio meridiano del disco solare, osservata colla combinazione spettroscopica del padre Secchi, è non tanto discordante da quella data dall'Almanacco nautico, corrispondente ai cannocchiali astronomici, che anzi le differenze sono così piccole, da poterle ritenere come dovute a cause accidentali.

Senza entrare, nè questo sarebbe il luogo opportuno, nella discussione di questi opposti risultati di Secchi e di Respighi, non v'è dubbio che i risultati negativi ottenuti da quest'ultimo, uniti a quelli di un ordine diverso, trovati da Auwers, consigliano pel momento a rimanere nell'idea antica, secondo la quale le differenze, che si incontrano nelle durate del passaggio del diametro solare al meridiano, sono puramente accidentali e stanno fra limiti non superiori a quelli voluti dagli inevitabili errori di osservazione.

III.

Eclissi solari.

Il lettore sa che Young (1) nell'eclisse solare del 1870 aveva visto un istante prima del principio della totalità, allorchè l'oscuro disco lunare copriva l'intera fotosfera del Sole, tutte le righe oscure dello spettro cambiarsi d'un tratto in luminose, e l'intero campo del suo strumento riempirsi di righe lucenti. Questo medesimo fenomeno potè Norman Pogson osservare all'Osservatorio di Madras, durante l'eclisse annulare del 6 giugno 1872. Al secondo contatto Pogson osservò lo spettro solare rovesciato durante due secondi; al terzo contatto riconobbe lo spettro ancora rovesciato durante sei o sette secondi. Quest'osservazione è di una grande importanza, poichè sebbene il fenomeno del rovesciamento dello spettro sia stato osservato da taluni nell'eclisse del 1871, non potè tuttavia esserlo da altri parecchi. L'osservazione del rovesciamento dello spettro durante un eclisse annulare è decisiva. Se ne trae la conseguenza, che nella parte inferiore dell'atmosfera solare esiste un ammasso vaporoso formato da sostanze metalliche e da elementi diversi.

Il 26 maggio 1873 avvenne un eclisse parziale di Sole, che potè essere osservato agli Osservatorii di Padova, di Roma Campidoglio, e di Roma Collegio Romano. Le sue osservazioni acquistavano un'importanza speciale, per ciò che in esso potevano essere esperimentati i metodi spettroscopici di osservazione, ideati pel prossimo passaggio di Venere sul disco solare.

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno IX, pag. 88.

Si sa che alcuni consigliarono di usare in questa occasione lo spettroscopio applicato al cannocchiale, poichè potendosi per tal modo vedere il disco del pianeta proiettato sulla cromosfera, qualche tempo prima del suo contatto col disco del Sole, si ottiene più esattamente questo contatto dall'istante in cui il contorno oscuro del pianeta interrompe l'anello luminoso rosso dato dalla riga lucida C alla base della cromosfera, mentre dall'istante in cui questo anello stesso si chiude, per l'uscita del contorno oscuro del pianeta, si può con maggior esattezza ottenere l'ultimo contatto.

Si conosce ancora la combinazione spettroscopica proposta dal padre Secchi (fig. 2 capitolo precedente). In questa si vede il pianeta mordere alle righe dello spettro, prima che esso arrivi a toccare il disco del Sole; la presenza del pianeta essendo quindi avvertita dall'Osservatore parecchi minuti prima, che esso raggiunga il vero contorno solare, questi è meglio in grado di colpire l'istante preciso del vero contatto dei due contorni.

Nell'osservare l'eclisse del maggio 1873 furono usati e il metodo ordinario, e lo spettroscopio e la combinazione spettroscopica di Secchi. Ne risultò che il metodo ordinario dà per l'eclisse una durata maggiore di quella ottenuta collo spettroscopio, che la combinazione spettroscopica di Secchi dà una durata minore ancora di quella data dallo spettroscopio ordinario.

Molto probabilmente il raggio del circolo che costituisce la base apparente della cromosfera, come essa si vede nello spettroscopio sulla riga C, è alcun poco minore del vero raggio solare, che si misura nelle osservazioni consuete, ed il circolo, a cui si osservano i contatti nel metodo spettroscopico, si avvicina al vero contorno solare più di quello, a cui i contatti stessi vengono osservati col metodo ordinario.

Questo risultato è conforme a quello già ottenuto da Secchi, e del quale fu questione in sulla fine del capitolo precedente. Qualunque cosa però sia di esso, la prova fatta del metodo spettroscopico riescì a questo favorevole, e contribuì ad accreditare tal metodo di osservazione sia negli eclissi di sole, sia nei passaggi dei pianeti inferiori sul disco solare.

IV.

Cataloghi stellari.

Nel volume precedente di questo ANNUARIO (1) fu discorso a lungo dell'Astronomia e dei Cataloghi stellari, così come della loro importanza negli studi astronomici. Qui non farò quindi che accennare a due nuove pubblicazioni, le quali appunto a questa parte dell'Astronomia si riferiscono.

La prima di esse consiste in un nuovo catalogo di piccole stelle pubblicato dal professore Lamont, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Monaco. Questo nuovo catalogo forma la quarta parte di un maggiore lavoro, che nel suo insieme riescirà sommamente utile alle osservazioni dei piccoli pianeti e delle comete, e può considerarsi come un complemento alle zone più estese di Argelander e di Bessel.

I quattro cataloghi speciali, onde risulta l'intero lavoro di Lamont, si estendono a quella zona del cielo, che va dal nono grado di declinazione boreale al decimoquinto di declinazione australe. La maggior parte delle stelle in essi contenute è di ottava e nona grandezza, poche sono della decima.

La prima parte di questo lavoro fu pubblicata nel 1866, e contiene 9412 stelle equatoriali, situate a tre gradi dall'equatore così dall'una come dall'altra parte di esso; la seconda fu pubblicata nel 1869, e contiene 6323 stelle comprese nella zona, che dai tre gradi va ai nove di declinazione boreale; la terza, pubblicata ancora nel 1869, comprende invece 4793 stelle della zona australe, limitata dai paralleli posti a tre e a nove gradi dall'equatore; la quarta, ossia quella pubblicata da ultimo nel 1872, comprende 4093 stelle, ed è limitata dai due paralleli, che corrono a sud dell'equatore a nove ed a quindici gradi da esso.

L'intero catalogo di Lamont contiene quindi 24621 stelle. Da un paragone irregolare fatto delle posizioni date dal catalogo di Lamont con quelle date dai cataloghi di Greenwich risulta, che le ascensioni rette e le declinazioni di Monaco e di Greenwich si accordano abbastanza bene. Il professore Lamont stesso fece un largo

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno IX, pag. 1-20.

paragone delle proprie posizioni di stelle, con quelle contenute nei cataloghi di Lalande, di Weisse-Bessel, di Rümker e di Schjellerup. In generale esse si accordano assai bene, pochi casi eccettuati, nei quali è evidente un qualche errore di osservazione.

La seconda pubblicazione, della quale qui voglio parlare, apparve nel volume delle osservazioni di Washington pel 1870. È una memoria del professore Newcomb sulle ascensioni rette delle stelle fondamentali equatoriali, e sulle correzioni necessarie a ridurre le ascensioni rette di cataloghi diversi ad un sistema medio omogeneo. Newcomb si propose di fare per le ascensioni rette delle stelle equatoriali e zodiacali, dalle quali dipendono le riduzioni delle osservazioni della Luna e dei pianeti, quanto già Auwers aveva fatto per le declinazioni; si propose cioè di stabilire i dati necessari a ridurre i Cataloghi principali di stelle ad un sistema omogeneo, togliendo di mezzo le differenze sistematiche esistenti fra i medesimi.

A tale scopo egli stabilì come termine di paragone le posizioni di alcune stelle fondamentali; alle medesime paragonò le posizioni delle stelle fondamentali stesse date dai diversi cataloghi, e considerò le differenze sistematiche così ottenute come errori di questi ultimi, dai quali vogliono per conseguenza essere corretti. Egli usò in questa determinazione di dodici cataloghi, cominciando da quello di Bradley pel 1755, terminando con quello di Washington pel 1870, e dai medesimi dedusse correzioni sistematiche da apportarsi alle ascensioni rette dei diversi Cataloghi stellari. Finalmente applicando queste correzioni alle posizioni dei singoli cataloghi dedusse le correzioni definitive da apportarsi alle singole ascensioni rette di trentadue stelle fondamentali, e le riunì in una tavola cui intitolò « Correzioni definitive alle Ascensioni rette delle Tavole Regiomontane. » È un lavoro di lunga lena, nè è necessario spendere parole per farne capire tutta l'importanza.

V.

Il giorno 8 *dicembre* 1874 *ed il passaggio di Venere sul disco del Sole.*

Il giorno 8 dicembre 1874 rimarrà memorabile nella storia dell'Astronomia. In esso il corpo opaco di Venere

passerà sul disco del Sole, producendo così un fenomeno che dal 1769 non fu più visto.

Da più anni gli astronomi si occupano di questo passaggio, e nell'ANNUARIO, il quale per quanto è possibile riflette il movimento astronomico di ogni anno, più d'una pagina fu ad esso consacrata. Fu nel volume precedente (1) trattato dell'importanza dell'osservazione di questo passaggio, del grado di precisione che in essa vuol essere raggiunto, dei preparativi che per essa venivano eseguiti in Inghilterra, in Germania e specialmente in Russia, delle considerazioni che potevano consigliare il governo italiano a non organizzare per essa alcuna spedizione speciale. Nell'ANNUARIO pel 1870 (2) fu trattato dei diversi metodi con cui gli astronomi si preparavano ad osservare il fenomeno; il metodo di Halley cioè, quello delle misure dirette delle distanze dei centri del disco del pianeta e del Sole per mezzo dell'eliometro, quello fotografico.

Dal 1870 in qua modificaronsi d'assai le idee degli astronomi rispetto al metodo di Halley, che fu il solo adoperato nel passaggio del 1769, e che conta specialmente in Inghilterra i suoi difensori più tenaci. Dallo stesso Airy, astronomo reale e Direttore dell'Osservatorio di Greenwich, fu notato che nel metodo di Halley, il quale consiste nel dedurre la parallasse cercata dalle differenze della durata del passaggio in luoghi diversi della terra, è necessaria solo una cognizione approssimata delle longitudini dei luoghi di osservazione; che questo era a considerarsi come un grande vantaggio nel secolo decimottavo, in cui una determinazione precisa di longitudine stava fra i problemi assolutamente insolubili; che questo non avviene più ai giorni nostri, in cui una conoscenza perfetta dei moti lunari permette di ottenere senza grandi difficoltà determinazioni soddisfacenti di longitudine. Si ritiene quindi a ragione che il metodo di Halley non offre ora vantaggi speciali, e che, quando la longitudine dei luoghi di osservazione è conosciuta con certezza, meglio è usare del metodo di Delisle, il quale consiste nel paragonare fra loro, non le durate dei passaggi, ma i tempi assoluti, in cui a ciascuna stazione furono osservate le singoli fasi del passaggio.

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno IX, pag. 48-59.
(2) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno VII, pag. 28-32.

Nell ANNUARIO di quest'anno è tempo di soffermarsi alquanto sulle circostanze fisiche del fenomeno. Se il lettore si immagina il disco di Venere correre attraverso a quello del Sole, capirà d'un tratto che in esso vi sono cinque momenti speciali ad osservare. Anzitutto il contorno del disco del pianeta viene a toccare quello del

PASSAGGIO DI VENERE SUL SOLE ADDÌ 8 DICEMBRE 1874.

Fig. 3. Emisfero boreale.

AIB, spazio in cui è visibile solo il fine del passaggio. — IBCD, spazio in cui il passaggio è invisibile. — DIE, spazio in cui è visibile solo il principio del passaggio. — IEFA, spazio in cui il passaggio è interamente visibile.

disco solare (contatto esterno dell'immersione), poi il pianeta morde il disco solare, e si avanza su di esso, finchè il punto del suo contorno diametralmente opposto al primo abbandona il contorno del disco solare (contatto interno dell'immersione). Il pianeta percorre allora una corda del disco solare, su questa corda vi è un punto in

cui la distanza del centro del pianeta da quello del Sole è minima; è il punto di mezzo della corda stessa; questa distanza minima dei centri è uguale a 13′ 46″,7 e quando si pensa che il raggio solare misura sedici minuti primi circa, si ha un'idea abbastanza esatta della

PASSAGGIO DI VENERE SUL SOLE ADDÌ 8 DICEMBRE 1874.

Fig. 4. Emisfero australe.

in AIB, spazio cui è visibile solo il fine del passaggio. — IBCD, spazio in cui il passaggio è invisibile. — DIE, spazio in cui è visibile solo il principio del passaggio. — IEFA, spazio in cui il passaggio è è interamente visibile.

posizione della corda percorsa sul disco del Sole. Passato questo punto di minima distanza, il pianeta prosegue il suo cammino finchè il suo contorno riesce a toccare il contorno del disco solare, rimanendo il corpo del pianeta pur sempre intero sul disco stesso (contatto interno dell'emersione); finalmente il contorno opposto del pia-

neta viene a coincidere ancora per un momento con quello del disco solare (contatto esterno dell' emersione) ultimo istante del passaggio, dopo il quale Venere abbandona interamente il corpo del Sole.

Questi cinque momenti principali del fenomeno, visti dal centro della terra, avvengono il giorno 8 dicembre alle ore seguenti di tempo medio di Milano, contate secondo l'uso astronomico a partire dal mezzogiorno.

Contatto esterno dell' immersione	14^h	22^m	44^s (1)
Contatto interno dell' immersione	14	52	10
Minima distanza dei centri	16	43	18
Contatto interno dell'emersione	18	34	12
Contatto esterno dell'emersione	19	3	40

Nei quattro istanti corrispondenti all' immersione ed all'emersione il Sole si trova allo zenith dei luoghi della terra le cui posizioni sono rispettivamente date dalle coordinate seguenti, delle quali quelle nella prima colonna esprimono longitudini orientali dal meridiano di Greenwich, quelle della seconda esprimono latitudini australi:

151°	36'	22°	57'
144	15	22	57
88	46	22	58
81	24	22	58

Le prime di queste coordinate indicano un punto dell'Australia orientale sulla costa, che guarda il mare dei Coralli non lungi dal Capo Thowshend e dal Porto Bowen; le seconde un punto inesplorato dell'interno dell'Australia; le ultime due punti dell' Oceano Indiano.

Il passaggio è quindi visibile per intero dall'Australia, dalla Tasmania o paese di Van-Diemen, dalla Nuova Zelanda, da tutte le isole dell'Oceano Pacifico a ponente del meridiano che corre a 180 gradi circa ad oriente di Greenwich, dalla Nuova Caledonia, dalle Nuove Ebridi, dalla Nuova Guinea, dall'Arcipelago delle Caroline, dalle isole Filippine, dalle Molucche, da Giava, da Sumatra. È ancora visibile per intero da una gran parte dell'Asia, da

(1) È chiaro che questo istante corrisponde alle 2^h 22^m 44^s di notte del 9 dicembre tempo civile: in modo analogo vogliono essere interpretati gli istanti successivi.

tutto quel tratto cioè che abbraccia l'Industan, il grande impero Cinese, il Giappone, non piccola parte della Siberia, ed è limitato da una linea che partendo dalla costa del Mare Arabico tra Tschaubar e Gwadel si spinge in una direzione inclinata fra settentrione ed oriente fin nella Siberia orientale oltre il sessagesimo parallelo, e di qui discende per breve tratto verso il Mare di Ochotsk.

Tutto questo appare abbastanza chiaro dalle annesse figure 3 e 4, che rappresentano una proiezione stereografica dei due emisferi australe e boreale della terra, e sono ricavate da altre analoghe più grandi pubblicate da Proctor redattore delle *Monthly Notices*. Dalle medesime si ricava ancora che il prossimo passaggio è invisibile affatto da tutta l'America, dalla più gran parte dell' Europa, dal tratto più occidentale dell'Africa fra il golfo di Kabes nel Mediterraneo, ed Acra nell' Oceano Atlantico.

Il rimanente dell'Africa vede il passaggio solo in parte. Il Sole monta sull'orizzonte dei luoghi in esso compresi, quando già Venere si proietta sul disco del Sole, sicchè del suo passaggio non può esser visto più che l' ultimo tratto e l'emersione. Qualche cosa di analogo succede per tutto quel tratto più orientale di Europa, limitato ad occidente presso a poco da una linea, che rasentando il limite estremo d' Italia nel mar Ionico, per Odessa, Nikolaiew, Kharkow e Kasan si spinge oltre in una direzione fra oriente e mezzanotte. La più gran parte dell'Asia non compresa nei limiti già descritti più sopra, l'Arabia, tutto il paese attorno attorno al Mar Caspio vede parimenti del passaggio solo l'ultimo tratto, e l'emersione. Buona parte dell' Oceano Pacifico, ed in questa le isole Sandwich ad esempio, non vede per contro che l'immersione, e il primo tratto del passaggio. Per essa il Sole tramonta all'orizzonte occidentale, quando Venere ancora si proietta sul suo disco.

Sarebbe errore il credere che da ogni luogo della terra compreso in una plaga determinata, quella ad es. da cui il passaggio è per intero visibile, il fenomeno sia veduto in uno stesso modo. Venere è a tale distanza dalla Terra e dal Sole, che in uno stesso istante fisico due luoghi della Terra, abbastanza lontani fra loro, la proiettano e la vedono in due punti diversi del disco solare. Ne nasce, che per alcuni punti della superficie terrestre la durata apparente del passaggio è maggiore di quella, che sarebbe

misurata dal centro della terra stessa, che per altri essa invece ne è minore. Ne nasce che alcuni punti proiettano già sul disco del Sole il corpo del pianeta, quando questo in realtà non è ancora arrivato ad esso, che altri lo proiettano già sul fondo del cielo, quando ancora non ha abbandonato il disco solare. Per i primi è accelerata l'immersione, per i secondi è invece accelerata l'emersione. Per altri luoghi della superficie terrestre l'immersione e l'emersione rimangono invece ritardate.

Questo, che chiamasi effetto parallatico, vuole essere preso in attento esame, quando trattasi di stabilire i luoghi più opportuni di osservazione. Per questo, coloro che intendono osservare il passaggio con eliometri, oppure prendere fotografie dei momenti diversi di esso, hanno scelto punti situati nella zona, che vede per intero il passaggio. La Germania, che si arrestò in ispecie al metodo delle misure eliometriche dirette, scelse per luoghi di osservazione Tchefoo a 37° 33' di latitudine Nord, a 119° 1' ad oriente di Parigi, e l'isola di Kerguelen a 49° 54' di latitudine Sud ed a 67° 52' di longitudine orientale da Parigi. L'America, i cui astronomi finirono per scegliere in ispecial modo il metodo di osservazione fotografico, scelse le sue stazioni boreali sulla costa della Cina, nel Giappone e in Siberia, una probabilmente a Wlaoliwostok, l'altra a Yocoama, una terza a Pekino, ed una quarta nelle isole adiacenti alla Cina o al Giappone; nell'emisfero australe scelse a luoghi di osservazione l'isola Kerguelen, la Tasmania, la Nuova Zelanda meridionale, l'Auckland o isola di Chatam. L'Inghilterra, in cui oltre al metodo fotografico vorrebbe applicarsi ancora il metodo di Delisle, oltre a parecchie stazioni nella zona da cui è visibile l'intero passaggio, altre ne scelse dalle quali è appena visibile o l'immersione o l'emersione, e fra queste le isole Sandwich ed Alessandria in Egitto. La Russia che con magnificenza imperiale si prepara ad adoperare tutti i metodi di osservazione, scelse 27 stazioni variamente collocate nelle diverse plaghe più sopra descritte. Da una pubblicazione di Otto Struve, Direttore dell'Osservatorio centrale di Pulkowa, ricavo i nomi di queste stazioni, la loro posizione geografica, non che alcune notizie sulla temperatura che all'epoca del passaggio può in esse con qualche probabilità aspettarsi. Le latitudini di queste stazioni sono tutte boreali, le longitudini sono riferite al meridiano di Greenwich, e contate a partire da questo verso oriente.

STAZIONE	LATITUDINE		LONGITUDINE	
1. Nakhodka	42°	48'	132°	51'
2. Port Possiet	42	40	130	45
3. Hanka	45	4	132	30
4. Busse	46	24	138	45
5. Pekin	39	54	116	25
6. Jeddo	35	36	139	45
7. Habarowka	48	16	134	42
8. Nertschinsk	51	18	119	37
9. Tschita	52	1	113	30
10. Kiakhta	50	20	106	40
11. Blagoweschtschensk	50	15	127	37
12. Omsk	56	30	85	4
13. Taschkent	41	19	69	19
14. Fort Perowski	44	51	65	28
15. Fort Uralsk	51	11	51	36
16. Orenburg	51	45	55	7
17. Krasnowodsk	40	0	53	0
18. Aschuradeh	36	54	53	57
19. Naktritchevan	39	12	45	24
20. Erivan	40	10	44	31
21. Tiflis	41	42	44	49
22. Jalta	44	30	34	25
23. Kertch	45	21	36	28
24. Kazan	55	47	49	7
25. Nikolaiew	46	58	31	58
26. Odessa	46	29	30	45
27. Kharkow	50	0	36	13

Rispetto alla temperatura, si può con qualche fondamento ritenere all'epoca del passaggio la medesima a

Nakhodka, Possiet, Busse, Wladiwostok, Hanka	[illegible]
Nertschinsk, Tschita, Blagoweschtschensk, Habarowka, Kiakhta	—
Pekin	0
Omsk	— 13
Taschkent	+ 4
Uralsk, Perowski	— 4
Orenburg	— 7

Krasnowodsk, Aschuradeh	+ 4
Naktritchevan, Erivan	+ 10
Tiflis, Jalta, Kertch	+ 7

Come si vede, a Nertschinsk e nelle altre stazioni della Siberia orientale il freddo è veramente grande, ma secondo il professore Schwarz, il quale passò in quelle parti dieci anni, questo freddo è accompagnato da un'aria completamente calma ed asciutta, sicchè esso non è per nulla insopportabile in osservazioni astronomiche. Per questo appunto Schwarz scelse per sè la stazione di massimo freddo, Nertschinsk.

VI.

Procione.

Procione è la stella più brillante del Cane minore. Non è difficile trovarla in cielo; nei mesi d'inverno essa brilla la sera non molto lungi da Sirio, sebbene di questa assai meno splendente. Ha con Sirio qualche punto di contatto. È noto che Bessel, esaminando alcune irregolarità nel movimento proprio di Sirio, suppose che esse fossero dovute ad un corpo oscuro, che gravitasse attorno ad esso, e ne perturbasse il movimento; è noto ancora che questo satellite di Sirio fu in seguito da alcuni visto, ed osservato. Il movimento proprio di Procione è irregolare al pari di quello di Sirio, ed anche per Procione Bessel suppose l'esistenza di un satellite perturbatore.

Da ventidue anni il professore Otto Struve, Direttore dell' Osservatorio di Pulkowa, paragonava di quando in quando Procione a due stelle telescopiche, poste non lungi ai due lati di esso, collo scopo appunto di ottenere qualche argomento atto a confermare la teoria di Bessel sul suo moto proprio irregolare. Il giorno 19 marzo 1873, essendo lo stato dell'atmosfera eccezionalmente favorevole, egli trovò un punto debolmente luminoso, che seguiva a piccolissima distanza Procione, prossimamente in sullo stesso parallelo. Dopo essersi accertato che il medesimo era ugualmente visibile in ogni parte del campo del cannocchiale, e con oculari di ingrandimento diverso, Struve ne determinò, per mezzo del micrometro, la posizione rispetto a Procione, e ne trovò la distanza uguale a 11",68

e l'angolo di posizione uguale a 86°,8. Pochi minuti prima Struve era riescito ad ottenere una buona osservazione del satellite di Sirio, e giudicò il punto luminoso, osservato vicino a Procione, di due gradi meno splendente che questo satellite, primamente veduto da Alvan Clark. Struve cercò di ottenere la sera stessa altre osservazioni del punto luminoso prossimo a Procione in una posizione diversa dello strumento, ma sventuratamente, durante l'inversione di questo, il cielo si coprì di dense nubi.

L'avere Struve osservato per tanti anni invano Procione, proponendosi in ispecial modo la ricerca del suo satellite, fa nascere spontaneo il pensiero che l' oggetto da lui veduto la sera del 19 marzo sia precisamente un satellite, portato appunto in quell' epoca dal suo moto orbitale tanto fuori dai raggi emananti dal corpo della stella, da riescire visibile. Questo è reso anche più verosimile dalle seguenti considerazioni. Primieramente la posizione osservata coincide abbastanza bene con quella del corpo ipotetico perturbante, secondo i calcoli pubblicati nel 1862 da Auwers, il movimento di Procione. Secondariamente non si può pensare, che il punto di luce osservato sia stato l'effetto di un'illusione ottica, poichè la sera stessa del 19 fu distintamente veduto ancora dall'assistente di Struve, il signor Lindemann. In terzo luogo poi non si può neppure dubitare che esso sia stato prodotto da un qualche riflesso atmosferico speciale, poichè potè da Struve stesso essere osservato ancora nelle sere del 23, 26, 28, 29, 30, 31 marzo, non che in quella del 2 aprile.

Molto probabilmente quindi, il corpo visto da Struve col potente rifrattore di Pulkowa è un satellite di Procione. Sventuratamente esso non potè in quest' anno essere da altri osservato; forse lo potrà essere nel prossimo inverno, poichè, essendo il periodo della sua rivoluzione uguale, secondo Auwers, a quarant'anni, non è probabile che, in meno di un anno, esso siasi già tanto immerso nei raggi del proprio Sole, da nascondersi in essi, e riescire invisibile affatto.

VII.

Meteoriti.

Nell'Annuario pel 1871 (1) fu lungamente discorso dei meteoriti. Sopratutto fu esaminata la questione dei rapporti, che i medesimi possono avere colle stelle cadenti. Le opinioni degli astronomi a questo proposito sono diverse; alcuni ammettono fra le due classi di corpi una identità assoluta, altri negano apertamente ogni vincolo fra le medesime. I criterii principali sui quali si fondarono finora i propugnatori di queste opposte opinioni sono per sè insufficienti a risolvere, e dissipare ogni dubbio; il solo elemento di questo capace è la velocità, ed esso è appunto quello stato finora degli altri meno considerato. Tutte le volte che si è potuto determinare con qualche precisione la velocità, con cui un meteorite è entrato nell'atmosfera terrestre, si trovò che la sua velocità assoluta corrispondente nello spazio celeste era superiore alla parabolica, e richiedeva quindi che il corpo descrivesse anteriormente nello spazio intorno al Sole un'orbita iperbolica, molto diversa dalla parabola. Siccome tali orbite non si trovano nè nel mondo delle comete, nè fra le correnti meteoriche periodiche, è manifesto che il fatto ora accennato, quando fosse posto fuori di ogni dubbio, basterebbe da sè solo a decidere per la non identità delle stelle cadenti e dei meteoriti.

Di tutte le osservazioni quindi che sopra un meteorite si possono fare, quelle che ne riguardano la velocità sono le più importanti, e le più atte a svolgere in questo momento le nostre cognizioni sulla loro natura. Sventuratamente esse sono ad un tempo le più difficili ad essere eseguite, e la velocità dei meteoriti è in generale conosciuta solo approssimativamente, ed entro limiti fra di loro ancor troppo lontani.

Il giorno 17 giugno 1873, alle ore otto circa di sera, fu veduto da una gran parte della Germania uno splendido meteorite muoversi in direzione da S. S. E. a N. N. O., e spingersi nella sua traiettoria apparente attraverso alle regioni orientali e settentrionali della Boemia verso la

(1) Annuario Scientifico. — Anno VIII, pag. 1-16.

Sassonia. Il meteorite scoppiò in mezzo ad una nube luminosa di scintille, ed a detonazioni fortissime. La sua traiettoria nell'atmosfera rimase visibile per un intero minuto, sotto forma di una linea diritta, sottile, lucente, paragonabile ad un filo di ferro infocato; in seguito prese l'aspetto di un filo bianchiccio, quasi risultasse da nebbia o vapori; tale apparve, e si mantenne per un dieci minuti circa; questi passati, cominciò a poco a poco a sparpagliarsi, rompersi, contorcersi in modo vario, così come succede d'un ammasso di vapori agitato da correnti atmosferiche.

Le circostanze speciali del movimento di questo meteorite furono studiate con molta cura da G. Niessl, professore all' Istituto tecnico superiore di Brüm. Secondo Niessl, il meteorite s'infiammò nella nostra atmosfera al zenith di Chrudim in Boemia, ad un'altezza dalla superficie terrestre di 63 chilometri circa, scoppiò al zenith di paese di Herrnhut in Sassonia, ad un' altezza di 32 chilometri. La sua velocità assoluta nello spazio, prima di entrare nella nostra atmosfera era di 45 chilometri, ed in esso molto probabilmente muovevasi in un'orbita iperbolica, leggermente iperbolica però, sicchè basterebbe supporre la sua velocità assoluta di tre chilometri all'incirca più piccola, per ottenere un' orbita elittica, grandemente allungata. Tre chilometri, attesa l'incertezza delle osservazioni, rimangono ancora nei limiti degli errori probabili, sicchè questo meteorite del giugno 1873 poca luce apporta alla questione sollevata in principio di questo capitolo.

Un altro meteorite veramente splendido cadde nell'Agro Romano il giorno 31 agosto 1872. Su questo meteorite apparvero nel 1873 alcune ricerche diligentissime del padre Stanislao Ferrari, astronomo assistente all'Osservatorio del Collegio Romano. A Roma esso apparve da principio, alle ore cinque circa del mattino, assai piccolo e rossastro; si muoveva lentamente da S. S. E. verso N. N. E., e andava crescendo di luce e di volume lasciando dietro a sè una striscia, come nube di colore oscuro. Arrivato a certo punto si accese vivamente, diventò grande quasi come la luna, e sparì quasi subito lasciando una nube allungata, che presto si distorse a modo d'immenso serpente. Pochi minuti dopo, non meno di due, nè più di quattro, secondo le varie stime, si sentì una detonazione violenta, seguita da altre due vicine e minori. La detonazione fece un rumore sordo, come di

mina, od altro scoppio di massa ignea voluminosa diverso dal tuono o dal cannone, seguito da un rombo di altri scoppii minori, come fuoco di moschetteria.

Secondo le ricerche del padre Ferrari, questo meteorite venne dal mare, passando sul continente pel zenith di Terracina. Fino a Tivoli seguì una direzione prossimamente S. S. E.-N. N. O.; a Tivoli ripiegò verso Nord, e in tale direzione si spinse fin verso Orvinio, dove scoppiò con fragore istraordinario. Secondo il padre Ferrari oltre questo scoppio finale due furono gli scoppii parziali, l'uno sopra il monte Lupone, l'altro poco dopo Zagarolo. Il meteorite sopra Piperno aveva un'altezza di 38 chilometri circa, al zenith del monte di Genazzano la sua altezza era di 25 chilometri, di 17 appena oltrepassato Zagarolo; la sua traiettoria era inclinata di 27 gradi all'orizzonte; le altezze successive per le quali esso passò furono quindi diversissime; fu veduto da un grande tratto di paese, dall'isola di Ischia, da Viterbo, da Morro d'Alba presso Ancona, da Modena; entrò nella nostra atmosfera colla velocità enorme di 59,539 metri per ogni secondo; il suo volume era, secondo Ferrari, all'altezza di 38 chilometri uguale a 523 metri cubi, la sua massa uguale a 1953 tonnellate. Questa massa enorme, attesa la grande velocità con cui entrò nella nostra atmosfera, e l'altissima temperatura alla quale in seguito soggiacque (1), andò quasi compiutamente dispersa, dapprima in quell'immenso serpente o strascico luminoso, dappoi nei replicati scoppî, l'ultimo dei quali prolungossi per cinque interi minuti. Di essa quattro soli frammenti poterono essere raccolti, il più voluminoso dei quali, pesante 1242 grammi, fu trovato a circa un chilometro e mezzo di distanza da Orvinio.

Il padre Ferrari non fece alcuna induzione sulla natura dell'orbita, che il meteorite può avere percorso nello spazio prima di entrare nell'atmosfera terrestre; secondo lui il suo punto d'ingresso in questa corrisponderebbe a 38°,5 di latitudine boreale, a 34°,4 di longitudine orientale dal meridiano dell'isola di Ferro, cioè dinanzi al Capo S. Vito in Sicilia, e quasi ad ugual distanza dall'isola d'Ustica; esso sarebbe inoltre entrato nella nostra atmosfera ad un'altezza di circa 260 chilometri, la massima altezza finora conosciuta per questi corpi. Il padre Ferrari si

(1) La temperatura alla quale soggiacque il meteorite aumentò, dal principio alla fine della sua traiettoria nell'atmosfera, di 1926931 gradi centigradi.

sofferma invece alquanto nella sua Memoria sopra una singolarissima osservazione, che precedette quella del meteorite.

Il signor Giovanni Zaudotti proprietario assai colto, trovandosi nel mattino del 31 agosto nel casale presso Torre S. Lorenzo, sopra il littorale di Ardea, non lungi da Porto d'Anzio, testificò asseverantemente come egli, fra le 3^h 30^m e le 3^h 45^m antimeridiane, vide, con alcuni compagni, sul mare in direzione perpendicolare alla costa, ad un'altezza fra i 30 ed i 40 gradi, una massa luminosa, circolare, di poco inferiore al diametro della luna, e mal terminata all'intorno, la quale gli pareva immobile. Egli notò che era totalmente diversa da quella de' bastimenti specialmente avuto riguardo all'altezza. Verso le 5 $^1/_4$ poi, strada facendo più dentro terra, vide pur egli il grande meteorite, del quale già fu discorso, nella direzione dei monti Laziali, ne udì gli scoppii e il successivo rombo. Riflettendo allora a quel fuoco visto al mattino, il Zandotti osservò con sua sorpresa, che il punto della sua apparizione corrispondeva esattamente al prolungamento del lungo strascico luminoso che dietro lasciavasi il meteorite, e pensò che questo potesse essere quello stesso da lui veduto assai prima, e in quell'ora visibile soltanto perchè illuminato dal Sole.

Io non posso seguire qui il padre Ferrari nelle idee molto verosimili da lui svolte intorno a quest'ultimo singolare fenomeno; è ben certo però ch'esso è degno di molta considerazione, nè vuol essere perduto d'occhio da chi si occupa in modo speciale di questi studi.

VIII.

Determinazione novella della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte.

Sotto questo titolo il professore Fergola, astronomo all'Osservatorio reale di Capodimonte in Napoli, pubblicò una Memoria molto pregevole. È una di quelle pubblicazioni ricche di serietà scientifica, nelle quali il lavoro di mente, di osservazione, di calcolo è ben maggiore di quello che la mole loro lascia supporre, specialmente a chi non è ad esso abituato, e delle quali la frequenza pur troppo in Italia non è grande.

Il professore Fergola, da alcune considerazioni sul metodo di osservazione seguito, nel 1820, dall'astronomo Carlo Brioschi, nella determinazione della latitudine dell'Osservatorio di Napoli, condotto a pensare sull'opportunità di intraprenderne una nuova determinazione, scelse come attissimo al proprio scopo il metodo di osservazione ideato da Talcott. Questo metodo consiste nel misurare non già la distanza zenitale, ma la differenza delle distanze zenitali di due stelle l'una boreale rispetto allo zenit, l'altra australe, che passano al meridiano in breve intervallo di tempo ad altezze presso a poco uguali, cioè tali che la loro differenza sia inferiore all'ampiezza del campo del cannocchiale, onde possa ottenersene il valore con semplici misure micrometriche, girando lo strumento soltanto di 180° in azimut, senza variarne menomamente l'altezza.

Dopo un attento esame del livello applicato allo strumento adoperato, e del micrometro adattato al tubo oculare dello strumento stesso (1), il professore Fergola prese ad osservare 52 coppie di stelle ricavate dai cataloghi più accreditati; ciascuna coppia osservò più volte, e per tal modo in due periodi distinti, l'uno dal 25 gennaio al 10 aprile 1871, l'altro dal 21 settembre al 31 dicembre dell'anno stesso, ottenne un insieme di 850 osservazioni.

Non è nell'indole di questo ANNUARIO l'addentrarsi nelle viscere dei lavori considerati, facendo dei medesimi un esame critico. Non mi è quindi possibile seguire qui il professore Fergola nei criterii che lo guidarono nella scelta delle coppie stellari, e sopratutto nelle posizioni medie adottate per ogni stella, posizioni nelle quali sta appunto la parte più delicata e difficile delle ricerche di questa natura. Io qui solo posso ricordare come il professore Fergola trovò, quale risultamento definitivo delle proprie ricerche, la latitudine dell'Osservatorio di Capodimonte (centro della cupola occidentale) $= 40° 51' 45'',41$ con un errore probabile $= + 0'',07$.

Questo valore è inferiore di più che un secondo d'arco a quello trovato nel 1820 dall'astronomo Carlo Brioschi. A questa differenza il Fergola consacra l'ultimo capitolo della sua Memoria. Egli raduna nel quadro seguente i valori delle latitudini di alcuni Osservatorii trovate ad epoche differenti.

(1) È un circolo ripetitore di Reichenbach.

	Epoca	Autorità	Latitudine	Differenza
enwich	1836-41 1842-48 1851-60	Airy » »	51°28'38."43 38. 17 37. 92	— 0."51 in 17 anni
hing-ton	1845-46 1861-64	Maury Newcomb	38 53 39. 25 38. 78	— 0."47 in 17 anni
gi . .	prima del 1825 1851-54	? Laugier	48 50 13. 0 11. 2	— 1."3
no . .	1811 1871	Oriani Celoria	45 27 60. 7 59. 19	— 1."5 in 60 anni
a . .	1807-12 1866	Conti Respighi	41 53 54. 26 54. 09	— 0."17 in 56 anni
oli . .	1820 1871	Brioschi Fergola	40 51 46. 63 45. 41	— 1. 22 in 51 anni

un fatto che in questo quadro tutte le latitudini po-
iori in tempo hanno anche un valore minore. Questo
gno della più grande attenzione, e sarebbe opera
evolissima il cercare quale parte possano in esso
e avuto i metodi diversi adoperati, e sopratutto i
ri diversi adottati per la rifrazione. Forse difficil-
le si riescirebbe a dare con ciò ragione delle diffe-
e indicate dal quadro precedente, forse più a ragione
ofessore Fergola conchiude da queste differenze che...
ordo fra le medesime è tanto più rimarchevole in
ito che esse si riferiscono a stazioni le quali, ad ec-
ne di Washington, differiscono poco in longitudine;
esta apparente variazione delle latitudini, potrebbe,
no in parte, rappresentarsi come l'effetto di un len-
mo movimento dell'asse di rotazione rispetto alla
rficie della terra. Egli è vero che questa ipotesi è
pposizione con la teoria generalmente ammessa, nella
e, supponendo fissi nello sferoide terrestre gli assi
ipali d'inerzia, e costanti i relativi momenti, ci di-
ra che l'asse istantaneo di rotazione della terra
a con l'asse principale del minimo momento d'inerzia

un angolo, che dovrà sempre restare molto al di sotto delle più piccole quantità, che è possibile mettere in veduta con le migliori osservazioni. Ma però riflettendo che niente dimostra l'impossibilità di modificazioni più o meno sensibili nella ripartizione della massa dello sferoide terrestre, e che ogni modificazione di questo genere deve produrre necessariamente dei cangiamenti nella direzione degli assi principali d'inerzia e nei loro momenti, è chiaro che le conclusioni della teoria non possono essere ammesse in un modo assoluto, se prima non saranno confermate dai risultamenti delle osservazioni, dentro i limiti di precisione, che ora è possibile di conseguire....

Certamente con queste parole il professore Fergola non intende di fondare sui numeri del precedente quadro un vero teorema scientifico, poichè è carattere degli ingegni abituati alle indagini scientifiche la sobrietà nelle deduzioni e nelle affermazioni assolute; solo egli intende accennare ad un fatto possibile, e che questo sia vero lo dimostrano le parole colle quali chiude il suo lavoro.

.... Gli elementi raccolti in questa Nota non possono servire se non a mostrare la necessità di cercare i dati per la soluzione di tal problema in accurate osservazioni fatte ad epoche sufficientemente lontane ed in siti opportunamente scelti; le condizioni più favorevoli riscontrandosi in quelle stazioni, che, essendo situate quasi sugli stessi paralleli, presentano le più grandi differenze in longitudine....

IX.

I precursori di Copernico nell'antichità.

Il professore Schiaparelli, Direttore dell'Osservatorio reale di Milano, presentò all'Istituto Lombardo di scienze e lettere sopra i precursori di Copernico una Memoria, ricca di erudizione e di critica acutezza.

.... Ho scelto, così egli incomincia, di narrarvi per quali difficili e recondite vie, negli aurei secoli dell'antica coltura greca, l'ingegno umano tentò di avvicinarsi alla cognizione del vero sistema del mondo; e per quali ostacoli la potenza speculativa degli Elleni, dopo d'aver raggiunto il concetto fondamentale di Copernico, non ha

potuto tramandare ai nipoti, invece d'un monumento durevole, altro che un debole eco di sì ardito pensiero. Rammentando questi tentativi degli antichi padri della scienza sulla via da Copernico percorsa, e mostrando le difficoltà che in essa incontrarono, si renderà maggior onore a Lui, che seppe vincerli colla sola forza del proprio ingegno. Le cose che verrò esponendo non sono tutte nuove, ma certamente quasi tutte poco conosciute, o male conosciute; perchè gli storici dell'astronomia non hanno per lo più trattato questo soggetto coll'attenzione necessaria; e perchè sono poco divulgati gli scritti speciali di quegli eruditi uomini, che presero a dilucidare in questa parte la storia dell'antica coltura....

Queste parole abbastanza spiegano lo scopo e l'indole del lavoro del professore Schiaparelli. In esso l'autore dimostra che se non si possono attribuire ai primi Pitagorici idee diverse da quelle che furono più comuni nell'antichità, è però lecito il constatare che lo svolgimento dei loro principi ha dovuto condurre per concatenazione logica di idee alla teoria del movimento della Terra. Pitagora (1), e la maggior parte della scuola da lui fondata, assunse a motore dei corpi celesti, non una macchina più o meno complicata, che alla sua volta domandasse una forza movente, come fecero in tempi posteriori Platone, Eudosso ed Aristotile, ma bensì un principio animatore dell'universo, collocato al centro, ed operante a distanza, per mezzo delle leggi dell'armonia e dei numeri. Ammessa quest'idea fondamentale, ne segue la necessità di mettere la Terra in movimento, ed in questo, secondo lo Schiaparelli, sta la base razionale degli antichi sistemi pitagorici fondati sul moto della Terra, e specialmente di quello attribuito a Filolao (2).

Come per tutti i Pitagorici, per Filolao l'armonia è il fondamento del mondo, o la sola forma sotto cui il mondo poteva generarsi. Non esiste che un mondo solo, il quale cominciò a formarsi nelle sue parti centrali. Intorno al centro è collocato ciò che egli chiama il fuoco, il focolare dell'Universo, la sede di Giove, il legame o la misura della Natura, dove risiede il principio dell'attività cosmica. Il mondo è terminato esteriormente dal-

(1) L'opinione più accertata è che vivesse nel secolo compreso fra gli anni 570 e 470 avanti Cristo.

(2) Filolao visse a un dipresso fra gli anni 500 e 400 av. C.

l'Olimpo, al di là del quale esiste l'indeterminato o l'indefinito. L'Olimpo è presentato come una sfera cava di fuoco, ed in esso stanno gli elementi in tutta la loro purezza. Or, come dalla mescolanza degli elementi derivano i colori dei corpi, la materia dell'Olimpo e il suo fuoco sono incolori, e quindi invisibili.

Fra la sfera dell Olimpo e il focolare dell' Universo, collocato al suo centro, si muovono in giro dieci corpi divini; primo e più esterno quello che porta le stelle fisse: poi i cinque pianeti: indi il Sole e la Luna, e finalmente la Terra: da ultimo, e affatto vicino al fuoco centrale, l'*Antiterra* o *Antichton*. L'Antiterra è costantemente rivolta al fuoco centrale, la Terra guarda sempre verso l'Olimpo. Il circolo descritto dalla Terra intorno al fuoco centrale nel medesimo verso che il Sole e la Luna (da Occidente ad Oriente) è obliquo rispetto ai circoli descritti da questi due astri, seguendo il primo l'equatore, gli altri lo zodiaco. Il giro della Terra intorno al fuoco centrale si fa nello spazio d'un giorno: e questa stessa condizione, unita all'altra, che la faccia della Terra è sempre rivolta all'infuori, produce il giorno e la notte, e la rivoluzione apparente diurna di tutti gli astri, compreso il Sole e la Luna. L'Antiterra rimanendo sempre dalla parte non conosciuta della Terra, non è mai visibile; frapponendosi però fra il Sole e la Luna, produce una parte delle eclissi di Luna; l'altra parte è prodotta dalla Terra stessa. Il Sole poi non è luminoso per se stesso, ma è un corpo di natura vitrea e porosa, che, assorbendo la luce invisibile dell'Olimpo e del fuoco centrale, la materializza in certo modo e la modifica, rendendola a noi sensibile. Nè il fuoco dell'Olimpo, nè il fuoco centrale potevano arrecare alcun cambiamento nelle fasi della Luna, esclusivamente dovute al Sole. Se si aggiunge a questo quadro il movimento della Luna, del Sole, e dei pianeti secondo i periodi delle rivoluzioni siderali loro, e la fissità assoluta del cielo stellifero, si ha un insieme che sufficientemente spiega i fenomeni più importanti, che dagli osservatori di quel tempo potevano essere constatati.

Tale è per sommi capi il sistema cosmico di Filolao, che, dietro l'autorità di Aristotile, può ritenersi esprimere l'opinione dei filosofi d'Italia, detti Pitagorici. È un sistema che certamente può considerarsi come una delle più felici invenzioni dell'ingegno umano, ma esso è ben

emesse da Platone in diversi tempi e in scritti di-
dal carattere semipoetico delle tante allusioni, che
alle cose celesti, dalla tendenza sua ad avvilup-
in frasi di senso misterioso, e non bene determi-
le quali si prestano per conseguenza ad interpre-
i molteplici.
Schiaparelli divide l'opinione di coloro, che pensano
otersi ridurre ad un sistema unico le opinioni di-
emesse da Platone, ed ammette che nelle idee
iche sul cosmo vi è una serie di gradazioni, che
cetti primitivi, i quali apparirebbero puerili, se
ssero altamente poetici, sale progressivamente alle
azioni più belle e nobili. Nei suoi primi scritti Pla-
a percorrere agli Dei coi loro carri la sommità
volta celeste, e svolge un sistema cosmico di na-
imile a quello di Omero; nel *Fedone* comincia a
darsi se la Terra è piana oppure rotonda; nei
ella *Repubblica* e del *Timeo* svolge un sistema
trico simile a quello, che, perfezionato poi dalla
di Alessandria, rimase in onore per tanti secoli.
rdi, dopo che ebbe presa cognizione delle dottrine
riche, egli si sentì da queste attratto, e nelle sue
ominciò a predominare il moto diurno della Terra,
tatorio, come vuole Aristotile, sia rivolutivo, come
da Teofrasto. E tanto giunse a convincersi della
di questo movimento, che dichiarò l'opinione con-
essere ingrata agli Iddii, e appena perdonabile

intorno l'anno 360 av. C. e quindi nell'ultimo periodo della vita di Platone. Egli spiegava il moto diurno apparente del cielo con un moto diurno della Terra: non già, come Filolao, con una circolazione intorno al fuoco centrale, ma con un moto rotatorio da occidente in oriente, che si compieva nello spazio di quasi un giorno intorno al proprio asse. Eraclide Pontico fece inoltre verso la dottrina Copernicana un altro passo importante, del quale soltanto in tempi recenti si è riconosciuto a lui doversi attribuire il merito. Egli fu l'autore del sistema cosmico, nel quale il Sole è posto al centro dei movimenti di Mercurio e di Venere, e che dalla maggior parte degli scrittori di storia astronomica erroneamente è attribuito agli Egiziani.

Egli pare che Eraclide Pontico limitasse a Venere ed a Mercurio la circolazione intorno al Sole, e ritenesse la Terra come centro del movimento dei pianeti superiori. Non si può negare però che a capo delle conseguenze spontaneamente derivanti da queste idee di Eraclide, sta l'ultima, la più singolare ed inaspettata, di tutte la più difficile a raggiungersi dell'ingegno greco; il sistema cioè eliocentrico messo in onore da Copernico. La strada che, per arrivare a quest'ultimo, rimaneva a percorrere dopo Eraclide Pontico, era assai più breve e più semplice di quella, che ha dovuto percorrere Copernico partendo dagli epicicli Tolemaici. Tanto questo è vero, che il passaggio dalle idee di Eraclide Pontico al sistema eliocentrico completo fu scoperto lui vivente ancora. Eraclide stesso ne dà questa notizia in un frammento citato da Posidonio e da Gemino, il quale dice verbalmente così: epperò alcuno venne a dire, come facendo muovere la Terra e star fermo il Sole è possibile salvare (spiegare) l'anomalia che appare intorno al Sole.

Ai tempi quindi di Alessandro Macedone, o pochi anni dopo, la possibilità di spiegare le ambagi dei movimenti planetari per mezzo del moto della Terra intorno al Sole era stata riconosciuta in Grecia da persona, di cui forse non si apprenderà mai il nome. Non è possibile dire, se quest'idea, divenuta pubblica per mezzo degli scritti di Eraclide Pontico, dai quali la trassero Posidonio e il suo abbreviatore Gemino, abbia trovato subito in Grecia chi la svolgesse ulteriormente. Circa mezzo secolo dopo, Aristarco di Samo se ne impadronì, e la rese celebre coll'autorità del suo gran nome.

Dopo Aristarco non si trova citato, per ciò che riguarda il moto traslatorio della Terra, altri che Seleuco. Dell'epoca di Seleuco consta soltanto che fu anteriore ad Ipparco; egli non visse quindi dopo il secolo secondo avanti Cristo. A suoi tempi, o poco dopo, Ipparco adottò la dottrina degli epicicli, che, inventata da Pitagorici di ignoto nome, e geometricamente studiata da Apollonio, presentava opportuna base all'applicazione della geometria e del calcolo trigonometrico. La facilità e l'esattezza con cui quest'ipotesi si piegava a rappresentare i fenomeni, e più di tutto l'importanza dei lavori che su di essa furono fondati, la possibilità di soddisfare con essa ai bisogni sempre crescenti dell'astrologia, fece presto dimenticare le speculazioni dei Pitagorici, di Platone, di Eraclide, di Aristarco, le quali dai loro autori non erano state sviluppate al punto da spingerne le conseguenze anche sul terreno dell'astronomia pratica.

Tale è l'ordine delle idee per le quali passa il professore Schiaparelli nella sua Memoria qui considerata. Questa è importante sotto il punto di vista storico perchè improntata di quell'erudizione piena, larga, profonda, nella quale noi italiani siamo, forse non a torto, accusati di essere fiacchi. È importante del pari sotto il punto di vista scientifico, poichè con ragionamento limpido e accessibile guida il lettore attraverso ai concetti più profondi e fondamentali dell'Astronomia moderna. Sotto un punto didattico può essere che altri metodi meglio sieno atti alla diffusione della scienza, ma sotto un punto di vista meramente scientifico, nessun metodo può stare a paro del metodo storico. Questo che cerca nel passato le basi delle idee moderne, che percorre ad una ad una le vie tortuose, per le quali lo spirito umano arrivò alla conquista del vero, è il solo che può formare lo scienziato nel senso proprio della parola, l'indagatore cioè e lo scopritore di nuove verità scientifiche.

X.

I piccoli pianeti.

Il numero di questi piccoli pianeti, che si aggirano in traiettorie chiuse e non molto diverse fra loro attorno al Sole nello spazio, che sta fra le orbite di Marte e di

Giove, cresce ogni anno. Nell'ANNUARIO del 1871 (1) furono dati gli elementi delle orbite degli ultimi planetoidi in allora scoperte. Il numero loro era in quell'epoca di 117; oggi è d'assai cresciuto. Durante l'anno 1872 furono trovati i seguenti:

(118) Peitho dal Dottor Luther in Bilk (Düsseldorf) il 15 marzo.
(119) . . . . dal professore Watson in Ann-Arbor il 3 aprile.
(120) Lachesi dall'astronomo Borelly in Marsiglia il 10 aprile.
(121) . . . . dal professore Watson in Ann-Arbor il 12 maggio.
(122) Gerda dal professore Peters in Clinton il 31 luglio.
(123) Brunhild dal professore Peters in Clinton il 31 luglio.
(124) Alceste dal professore Peters in Clinton il 23 agosto.
(125) . . . . dal signor Prospero Henry a Parigi l'11 settembre.
(126) . . . . dal signor Paolo Henry a Parigi il 5 novembre.
(127) . . . . dal signor Prospero Henry a Parigi il 5 novembre.
(128) . . . . dal professore Watson in Ann-Arbor il 25 novembre.

Il professore Förster, Direttore dell'osservatorio astronomico di Berlino, al quale fanno capo tutti i calcoli e le osservazioni risguardanti le orbite dei piccoli pianeti, così tratteggiava nel dicembre del 1872 lo stato delle nostre cognizioni rispetto ai medesimi. Dei primi 110 fra essi, 97 soltanto poterono essere osservati in tre opposizioni almeno, per modo da assicurare per qualche tempo la cognizione del loro movimento; tredici furono osservati o in due od in una solà opposizione, e sono Maja, Frigga, Sylvia, Egina, Dike, Elena, Climene, Artemisia, Dione, Camilla, Ecuba, Felicita, e Lidia.

Furono osservati in una sola opposizione e da gran tempo non più ritrovati Maja, Dike, Climene, Camilla.

I sette planetoidi (111)—(117) furono tutti ritrovati ed osservati nella loro seconda opposizione.

Gli undici planetoidi (118)—(128) furono osservati soltanto nella loro prima opposizione.

Di tutti i planetoidi 85 furono osservati in cinque opposizioni, e di questi il movimento per qualche decina d'anni potrà con sicurezza essere determinato.

Tratteggiato così brevemente lo stato delle nostre cognizioni sui piccoli pianeti, il dotto professore fa a sè medesimo due gravi domande. È desso veramente utile

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO. Anno VIII, pag. 31-35.

ed efficace al progresso della scienza il grande lavoro che questo numero sempre crescente di planetoidi richiede? Non sarebbe forse opportuno l'organizzare questo lavoro stesso in modo da evitare ogni fatica poco utile, e indirizzare ad altro scopo il tempo e la fatica spese in esso? A queste due domande il professore Foerster non dà per ora risposta alcuna, ma esse esprimono un opinione, un dubbio, che può dirsi universale presso gli astronomi. Che fare quando il numero di questi planetoidi cresce ogni anno, quando perfino due di essi vengono in una stessa sera scoperti? Verrà certamente un giorno in cui il numero loro cresciuto a dismisura per sè medesimo renderà necessarie alcune misure, alle quali da qualche tempo pensano quanti amano dare indirizzo efficace ai lavori degli scienziati. Intanto il numero dei planetoidi crebbe ancora nel 1873, e all'epoca in cui scriviamo (novembre 1873) contasi già per ordine di scoperta il numero 134.

Io do raccolti in quadro (vedi la pagina seguente) gli elementi delle orbite degli undici pianeti scoperti nel 1872, riserbando ad altro ANNUARIO quelli dei planetoidi scoperti nel 1873, finora solo in parte ed anche imperfettamente determinati. Nel quadro seguente le epoche del movimento medio sono espresse in tempo medio di Berlino.

XI.

Comete osservate durante il 1873.

A differenza dell'anno 1872, il 1873 fu abbastanza ricco di comete. Nel suo corso ne furono osservate sette, tutte telescopiche, e delle medesime io do qui i caratteri principali, enumerandole e disponendole nell'ordine indicato dalle date in cui esse furono per la prima volta vedute.

COMETA I, 1873. — Fu ritrovata dall'astronomo Stephan all'Osservatorio di Marsiglia nella notte dal 3 al 4 aprile. Apparve come una nebulosa tenue e debolissimamente luminosa, tuttavia potè essere osservata il 26 e il 28 aprile a Pulkowa, il 2 maggio a Strassburg, il 29 maggio di nuovo a Marsiglia, il 30 del mese stesso a Clinton. Durante il giugno potè essere osservata ancora a Pola e ad Atene; qui l'astronomo Schmidt la giudicò una delle

ELEMENTI DELLE ORBITE DEI PLANETOIDI SCOPERTI NEL 1872.

NOME	(118) Peitho	(119) . . .	(120) Lachesi	(121) . . .	(122) Gerda	(123) Brunhild	(124) Alceste	(125) . . .	(126) . . .	(127) . . .	(128) . . .
Epoca del movimento medio	1872 mar. 31,0	1872 mag. 1,5	1872 mag. 1,0	1872 lugl. 7,5	1872 genn. 0,0	1872 genn. 0,0	1872 genn. 0,0	1872 sett. 12,0	1872 nov. 6,0	1872 dic. 18,0	1873 feb. 25,5
Anomalia media dell'epoca	84° 20'.6	176° 3'.7	335° 12'.9	261° 51'.2	71° 55'.2	214° 22'.0	22° 28'.0	64° 45'.5	49° 52'.1	293° 6'.8	59° 55'.7
Longitud. del perielio . .	77 19.6	28 50.2	220 19.2	2 15.6	208 12.1	71 51.5	246 59.8	251 10.4	336 11.0	122 5.5	15 15.3
Nodo ascendente . . .	47 25.7	203 52.3	342 39.9	76 50.5	178 56.7	308 42.2	186 19.6	171 9.7	23 24.0	31 40.2	76 39.9
Inclinazione.	7 47.6	5 51.5	6 59.9	7 38.1	1 36.3	6 28.5	2 55.8	6 4.8	2 59.6	8 19.7	6 15.1
Angolo di eccentricità. .	9 28.3	5 8.5	3 7.1	7 8.6	2 5.4	6 30.4	4 27.0	20 17.3	7 4.9	4 36.5	7 13.1
Logarit. del semigrand'asse	0.38698	0.41036	0.49581	0.53897	0.50812	0.43015	0.41906	0.48219	0.38678	0.44377	0.43934
Medio movimento diurno	932."27	859."92	640."16	551."51	613."52	803."11	834."47	670."99	932."91	766."23	778."03

comete più pallide da lui osservate, la potè discernere per l'ultima volta la sera del 23 giugno, mentre debolmente luminosa passava attraverso a molte stelle di tredicesima grandezza.

Questa cometa fu per la prima volta trovata a Marsiglia nel 1860 dal signor Tempel, e fu allora indicata col nome di COMETA II, 1867. Le osservazioni di quell'anno mostrarono che il movimento suo non era rappresentabile con una parabola, che invece era precisamente rappresentato da un elisse, in cui la rivoluzione fosse di poco più che sei anni. In quest'anno fu ritrovata appunto da Stephan dietro un effemeride calcolata da Seeliger, sugli elementi ritrovati nel 1867. Le osservazioni del 1873 hanno qualche poco modificato questi elementi, e stabilito per la cometa un periodo di rivoluzione un poco minore di quello determinato nel 1867, ed uguale ad anni 5,97.

COMETA II, 1873. — Fu ritrovata all'Osservatorio di Milano dall'astronomo signor Tempel, nella notte dal 3 al 4 luglio. Apparve allora debolmente luminosa, ma nella notte del 5, essendo serenissimo il cielo, apparve splendida ed avente un diametro di cinque minuti primi circa, poco meno della sesta parte del diametro lunare. La sera del 21 luglio potè essere osservata all'Osservatorio di Lipsia; aveva una forma allungata, con piccolo nucleo eccentricamente collocato; la sua struttura era indubbiamente granulare.

Questa cometa potè essere osservata in luglio ed agosto a Vienna, a Clinton, a Napoli, a Lipsia, a Strassburg, a Bilk-Düsseldorf, a Padova. Il 30 agosto fu ancora osservata a Milano, il 22 settembre ad Atene. Di essa furono determinati alcuni elementi parabolici, ma pare che l'orbita sua sia invece elittica. Secondo i calcoli di Schulhof, astronomo all'Osservatorio di Vienna, la COMETA II, 1873 sarebbe una nuova cometa periodica, ed il periodo di sua rivoluzione uguale a poco più di cinque anni.

COMETA III, 1873. — L'astronomo Borelly scoperse questa cometa a Marsiglia nella notte dal 20 al 21 agosto. Essa fu nella notte successiva osservata a Vienna; era veramente splendida, di forma distintamente elittica; in seguito fu osservata ancora a Lund, ad Altona, a Lipsia,

e nella notte dal 10 all'11 settembre ad Atene e a Milano. Il suo movimento osservato è sufficientemente rappresentato da un arco di parabola, ed elementi della sua orbita parabolica furono calcolati e pubblicati nel giornale, stampato ora a Kiel, le *Astronomische Nachrichten*.

Di questa cometa poterono essere fatte alcune osservazioni spettroscopiche, da Vogel all'Osservatorio di Bothkamp, da Wolf e da Rayet a Parigi. Essa diede a Parigi uno spettro continuo dal giallo al violaceo, dovuto evidentemente a luce solare riflessa, e nello spettro stesso diede due righe luminose una nel verde, l'altra nell'azzurro; la prima nettamente terminata verso il rosso, diffusa verso il violaceo, la seconda similmente terminata, ma della verde meno intensamente luminosa.

COMETA IV, 1873. — Fu ritrovata a Parigi dai signori Paolo e Prospero Henry nella notte dal 23 al 24 agosto. Fu osservata a Lund il 29 agosto; il 31 ad Hamburg apparve come una massa nebulosa, di struttura granulare, brillante ed avente un nucleo stellare posto eccentricamente un po' verso est. Fu osservata ancora nella prima metà di settembre a Lipsia, a Washington, a Königsberg, a Vienna, a Bonn, a Milano, ad Atene. Il suo movimento apparente è convenientemente rappresentato da un'orbita parabolica, e di questa nelle *Astronomische Nachrichten* furono pubblicati parecchi sistemi di elementi.

Di questa cometa i signori Rayet e André comunicarono all'Accademia delle scienze di Parigi le seguenti osservazioni fisiche. La notte in cui fu ritrovata, essa aveva una forma circolare, con al centro un condensamento di luce; dal centro alla periferia l'intensità della luce decresceva in modo regolare e continuo; il suo diametro misurava da tre a quattro minuti d'arco, l'ottava parte circa del diametro lunare.

Nella notte dal 26 al 27 agosto, il suo diametro misurava sei minuti circa, essa conservava la sua forma circolare con al centro un condensamento visibile di luce; non mostrava però traccia di nucleo, o di inviluppi successivi. La sua apparenza era simile a quello del cumulo stellare nella costellazione di Ercole, visto con un cannocchiale non abbastanza potente da risolverlo nelle singole stelle, ond'esso risulta.

Lo spettro della cometa era composto di tre striscie luminose; la prima nel giallo presso a poco ad ugual

distanza dalle righe D ed E, la seconda vicino alla riga *b*, la terza oltrepassata la F; fra queste striscie luminose non vi era traccia di spettro continuo; la striscia collocata nel verde era molto più luminosa delle altre due; essa era nettamente terminata dalla parte del rosso, diffusa dall'altra verso il violaceo; le striscie nel giallo e nell'azzurro avevano presso a poco un'uguale intensità luminosa.

Nella notte del 29 agosto il diametro della cometa era cresciuto d'assai. Esso misurava otto minuti d'arco circa, la quarta parte del diametro lunare, e dalla massa della cometa si distaccava una coda lunga venticinque minuti d'arco circa, in direzione opposta al Sole, ed inclinata rispetto alla direzione del movimento diurno di quarantasette gradi. La coda era meno luminosa vicino al capo della cometa, un po' lungi da questo prendeva la sua massima intensità, impallidiva verso l'estremità e quasi sfumando andava perdendosi e confondendosi col fondo del cielo. Il capo della cometa dava ancora uno spettro composto di tre striscie luminose, ma questa volta fra queste striscie era chiaramente visibile uno spettro continuo, il quale però era assai meno intenso di quello analogo osservato nella COMETA III, 1873.

COMETA V, 1873. — Nella notte dal 31 agosto al 1 settembre, per mezzo di un effemeride calcolata da Plummer, l'astronomo Stephan trovò all'Osservatorio di Marsiglia la cometa periodica di Brorsen, e nella notte successiva dal 1 al 2 settembre potè determinarne la posizione. La cometa apparve a Stephan debolissimamente luminosa, d'apparenza diffusa, con un leggero condensamento interno di luce appena sensibile. Ciò malgrado essa potè essere osservata ad Atene il 22 settembre, a Milano il 2 e 3 ottobre, di nuovo a Marsiglia il 20 e il 24 ottobre.

Questa cometa periodica (1) fu da Brorsen trovata a Kiel il 26 febbraio 1846: Brünnow e D'Arrest da soli sette giorni di osservazione della medesima, riconobbero l'ellitticità della sua orbita, ma non poterono determinarne con molta precisione gli elementi, sicchè essa, nella sua riapparizione dal 1851, passò inosservata. Bruhns però la ritrovò

(1) *Le comete*. — Monografia di G. CELORIA, pag. 56, Milano, Treves — 1873.

nel 1857, e questa volta il numero delle osservazioni fu sufficiente a determinare con ogni precisione l'elisse percorsa dalla Cometa, e la durata della sua rivoluzione uguale a 2032 giorni, poco più di cinque anni e mezzo. L'ultima apparizione di questa cometa, quella del 1873 esclusa, avvenne nell'anno 1868.

COMETA VI, 1873. — Nella notte dal 3 al 4 settembre riescì a Stephan di fare un' osservazione della cometa periodica di Faye, la trovò eccessivamente debole e piccola, e l'osservazione da lui fatta darebbe la correzione di + 0^s 48 e di — 6",4 alle ascenzioni rette e declinazioni calcolate.

La cometa di Faye (1) fu trovata all' Osservatorio di Parigi il giorno 22 novembre 1843. Apparve a Faye sotto forma di un ammasso nebuloso, con nucleo ben distinto, e senza traccia di coda; Argelander e Goldschmidt trovarono ben tosto che le posizioni, da essa occupate in cielo, non potevano essere rappresentate anche per breve tempo da un arco di parabola, ed appartenevano invece ad una elisse non molto eccentrica, nella quale la Cometa in circa sette anni compieva una rivoluzione. Faye e Leverrier determinando con maggior precisione gli elementi di questa elisse, trovarono che la durata della rivoluzione era uguale a 2718 giorni, e che la Cometa sarebbe per conseguenza ripassata pel suo perielio nella notte del 3 aprile 1851. Vi ripassò infatti nel mattino del 2 aprile, ma essa era così debolmente luminosa che potè solo per breve tempo essere osservata agli Osservatorii di Berlino, Cambridge (Inghilterra) e di Pulkowa. Ugualmente fievole e pallida apparve nel suo ritorno successivo del 1858, durante il quale fu veduta soltanto a Berlino ed a Cambridge; più splendida sotto forma ancora d'un ammasso nebuloso rotondo, largo venticinque secondi d'arco, con in mezzo un piccolo nucleo e ben distinto, si mostrò nella sua apparizione, l'ultima avanti quella del 1873, dell'anno 1865. Durante la medesima fu vista ad Atene, a Berlino, a Clinton, a Parigi, a Roma, il suo diametro andò successivamente crescendo e ad un tempo il suo nucleo si fece sempre più pallido e meno distinto.

(1) *Le comete*. Opera già citata, pag. 54.

COMETA VII, 1873. Questa cometa fu ritrovata a Marsiglia nella notte dal 10 al 11 novembre dall' astronomo signor Coggia. Secondo Weiss, astronomo all'Osservatorio di Vienna, essa è identica con quella scoperta da Pons il 23 febbraio 1818. Le poche osservazioni finora (30 novembre) di essa eseguite in Europa si possono rappresentare ugualmente e con una parabola, e con una elisse in cui il periodo di rivoluzione sia uguale ad anni 55,82, e con una elisse in cui la rivoluzione si compia in anni 6,98. Solo osservazioni ulteriori possono a questo proposito meglio precisare le nostre cognizioni.

II. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di Fisica all'Istituto Tecnico di Milano
e di Fisica tecnologica nell'Istituto Tecnico Superiore

I.

Nuova maniera di illuminazione elettrica.

Tutti conoscono le applicazioni più o meno importanti e curiose che vennero fatte sinora della luce elettrica, alle lanterne dei fari, alla telegrafia ottica, all'illuminazione di officine o dei lavori di costruzione subacquea, all' aumento degli effetti scenici nelle rappresentazioni teatrali, ad illustrazione di sperimenti nelle pubbliche letture scientifiche. Le ricordate e altre applicazioni sono in generale tali che richiedono l'impiego di un unico arco voltaico, poichè la produzione di ciascuno di quegli archi esige uno speciale apparecchio elettromotore, e tali che, per l'importanza dell'effetto, compensano il dispendio e le complicazioni dell' impianto.

Ora un nuovo e vasto campo di applicazione sta per aprirsi alla luce in discorso, apparendo la possibilità di sostituirla agli altri mezzi di illuminazione nei fanali delle strade. Sono note e facili a immaginarsi le molte e serie difficoltà che incontrava il concetto di adoperare la luce elettrica all'illuminazione notturna delle vie; ma sembra che siano state felicemente superate dal signor A. Ladiguin di Pietroburgo. Il metodo di illuminazione da lui immaginato, non richiede che un pezzo di carbone di legna o di altro mediocre conduttore; questo, attaccato ai reofori d' una macchina magneto-elettrica, vien posto da un tubo di vetro da cui si toglie l'aria, surrogandovi un gas che non si combini col carbone nemmeno a temperatura elevata; poi il tubo viene chiuso ermeticamente. Posta in azione la macchina, il carbone si scalda grada-

amente ed equabilmente fino ad emettere una luce tranquilla, costante e continua, che, mediante un congegno assai semplice, può a piacere farsi crescere o scemare di intensità. La durata della illuminazione non ha altro limite che quello della corrente.

Una macchina magneto-elettrica attivata da un piccolo motore della forza di 3 cavalli, può bastare a più centinaia di fanali costrutti nel modo ora accennato: un numero assai limitato di tali macchine potrà quindi soddisfare al bisogno di una grande città.

È facile inferire da ciò l'economia rilevante che questo mezzo di illuminazione potrà presentare in confronto dell'attuale fatta col gas. Alcuni calcoli preventivi indicherebbero che il dispendio sarebbe ridotto a circa un quinto dell'attuale; ma anche senza accettare addirittura questo risultato parmi si possa dire con sicurezza che se il vantaggio non salirà sino all'80 per 100, sarà tutt'altro che disprezzabile. Un beneficio economico che ha pure il suo valore vi sarà anche nel risparmio della mano d'opera, non occorrendo più gli attuali accenditori delle lampade stradali; i fanali elettrici, a un dato istante, si illumineranno simultaneamente come per incantesimo, e al medesimo istante tutti si spegneranno, quando cioè verrà attuato e sospeso il lavoro dell'elettromotore.

Oltre l'economia si avrà il vantaggio di evitare la diffusione dei prodotti della combustione che rende spesso ingrato e malsano un ambiente illuminato nel modo ordinario e dove non sia procacciato uno sfogo apposito a quei prodotti. Più ancora si eviteranno il pericolo e i disastri delle esplosioni; per questo riguardo il nuovo mezzo di illuminazione acquisterebbe una particolare importanza quando venisse applicato alle miniere del carbon fossile.

Il 20 maggio (8 secondo il vecchio stile) di quest'anno, venne fatto nel palazzo dell'Ammiragliato a Pietroburgo un pubblico sperimento del sistema Ladiguin. Vi assisteva oltre un centinaio di persone colte di varie nazioni, massime industriali e scienziati, e tutte furono soddisfattissime di quella prova.

Ora si tratta di ripetere più in grande quelle prove nelle primarie capitali europee: Vienna, Parigi e Londra.

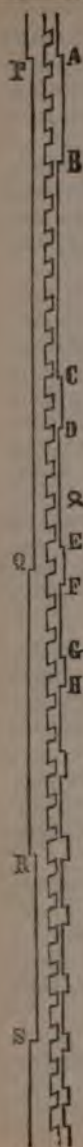



Fig. 5. Tracciato automatico dell'apparecchio Cornu.

II.

Velocità della luce.

Nell'ANNUARIO del 1871 — Anno VIII, pag. 154-158 — si è detto come il signor Alfredo Cornu intendesse di ripetere gli sperimenti per determinare la velocità della luce, seguendo il metodo di Fizeau, da lui modificato e s'è dato un cenno delle principali tra le modificazioni introdottevi. Ora completiamo quella notizia con più dettagliato ragguaglio e coll'aggiunta del risultato ottenuto da quegli sperimenti.

Se il lettore se lo rammenta, le principali obiezioni che presentava il metodo di Fizeau erano: la necessità di tener costante, almeno per il tempo di ciascuna esperienza, l'enorme velocità con cui gira la ruota dentata dell'apparecchio, che dev'essere traversata dal fascio luminoso, e la difficoltà di cogliere i punti precisi della massima e della minima intensità dell'immagine riflessa dall' opposta stazione. Si rammenterà pure che Cornu aveva immaginato per vincere queste difficoltà:

1. di imprimere alla ruota una velocità non costante, ma crescente o decrescente secondo una legge determinata, registrata mediante l' elettricità in modo di poterne assegnare la grandezza ad un istante qualunque;

2. di registrare allo stesso modo gli istanti precisi delle occultazioni e delle riapparizioni dell'immagine, i quali saranno equidistanti dalle fasi di massima e minima intensità.

Lo schizzo presentato dalla fig. 5 offre un'idea dei tracciati grafici lasciati dagli stili sopra la carta affumicata, in uno sperimento fatto nel luglio del 1872. La linea *a* a destra della figura esprime la legge con

resceva la velocità della ruota: ogni qualvolta una
etta trasportata nel moto rotatorio viene in contatto
certo filo, chiude un circuito voltaico e lo tien chiuso
utto il tempo che essa impiega a passare: si hanno
risalti AB, CD, EF, ecc. Dal principio di uno di questi
i a quello del successivo, da A a C, da C ad E da E,
ecc., passavano 5000 denti. Si vede chiaramente dal
no come questi intervalli vadano decrescendo, in
spondenza all'incremento della velocità. — La linea
ezzo marca i se-
battuti da un oro-
elettrico. — La
a sinistra infine
acciata dall'osser-
e il quale, mano-
lo un tasto di Mor-
teneva chiuso un
ito elettrico per
il tempo per cui
ce rimaneva invi-
: si ottennero cosi
lti PQ ed RS cor-
ndenti alle durate
e occultazioni. —
rtirà il lettore il
ggio di questo me-
di seguire il feno-
che non distrae
erimentatore col-
ligarlo a notare di
in mano i risul-

Fig. 6. Apparecchio registratore.

numerici e lascia una traccia parlante e permanente
e di una semplice rimembranza dell'esperienza.
figura 6 rappresenta l'apparecchio con cui si otten-
quei tracciati: C è il cilindro coperto di carta af-
cata che gira sul proprio asse con moto uniforme;
una tavoletta che scorre pure uniformemente lungo
ide *gg* e porta le tre elettromagneti *l*, *m*, *n*, dalle
re delle quali sono governati gli stili che lasciano
ia sul cilindro C. Un capo dell'elica di ciascuna elet-
agnete è connesso colla terra e l'altro con uno dei
d'una pila speciale di cui l'altro polo comunica an-
so colla terra: le comunicazioni tra gli elettromo-
e le elettromagneti contengono tre differenti inter-

ruttori. L'àncora dell'elettromagnete *l* segna la linea *a* della figura precedente ossia scrive la legge del moto della ruota dentata traversata dalla luce; quella della *m* registra le battute del pendolo elettrico, e l'ultima per mezzo del tasto marca le epoche delle occultazioni e delle riapparizioni dell'immagine.

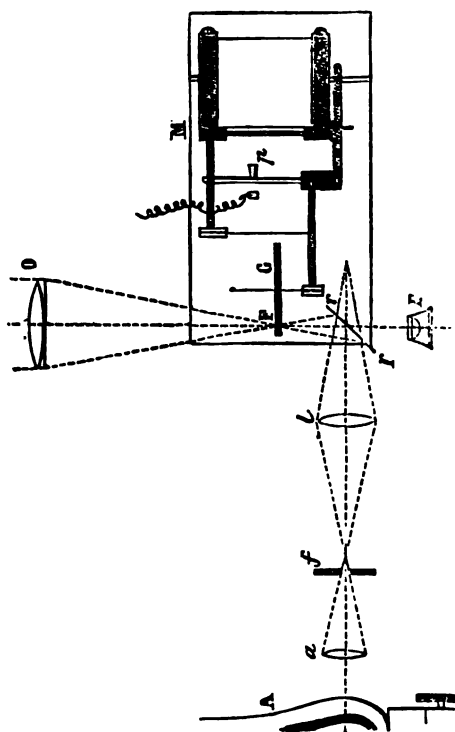



Fig. 7. Schema della prima parte dell'apparecchio Cornu.

Venendo ora all'apparecchio adoperato per queste sperienze, lo si può considerare composto di due parti; quella che esiste nella stazione ove risiede l'operatore e quella che trovasi nella stazione opposta, che deve distare dalla prima almeno un paio di chilometri perchè non si sia costretti a ricorrere a velocità eccessive. — La prima si compone (fig. 7) di una sorgente luminosa A che può es-

sere una lampada Drummond o semplicemente una fiamma di petrolio, nel qual ultimo caso essa è presentata in costa ad una lente a che la raccoglie sopra una fessura rettangolare fatta in una lastra f. La fessura così vivamente rischiarata si trova ad una distanza eguale al doppio della sua ampiezza focale da una lente collettiva l che ha da 15 a 20 millimetri di diametro e da 30 a 35 di ampiezza focale. Il fascio uscente da questa lente viene ricevuto sopra una lastra riflettente rr messa a 45° rispetto al suo asse, la quale è composta di due vetri sottili da microscopio strettissimamente applicati l'uno contro l'altro. Il fascio deviato dalla lastra forma l'immagine della fessura in F al foco principale di un obbiettivo acromatico dell'apertura di 180 millimetri e di 2,40 metri di ampiezza focale: questa rende parallelo il fascio divergente che riceve e lo dirige all'altra stazione. Fra la lastra riflettente e l'oggettivo trovasi il motore M colla ruota FG, tra i denti della quale deve passare la luce. La posizione di questa ruota che si affumica per toglierle il riflesso metallico, è tale che il suo piano contiene il foco F e che quest'ultimo riesce a mezzo dell'intaglio che separa due denti. Da ultimo dietro il motore e la lamina vi è un oculare E di 20 a 30 millimetri di distanza focale.

Il motore ch'era stato costrutto da Froment per l'apparecchio di Fizeau esigeva una forza motrice troppo considerevole. Gli fu sostituito uno di quei congegni da orologio che sono conosciuti in commercio sotto il nome di *roulants carrés* (di 10 a 12 centimetri di lato): da questo furon tolti lo scappamento e la lancetta, e in luogo della ruota di scappamento ne fu posta una più leggiera e finamente dentata che è la FG. Nel corso delle sperienze ne furono adoperate tre di tali ruote che avevano rispettivamente 104, 116 e 140 denti. Coll'impiego di una molla robusta si potè ottenere una celerità di 700 ad 800 giri per secondo: sull'asse della lancetta dei minuti fu adattata la linguetta p destinata ad operare ad ogni giro il contatto elettrico per la registrazione della velocità, e si dispose un freno per regolare quest'ultima. Tal freno consiste semplicemente in una molla che preme sul fianco di una delle ruote e di cui si può variare lo sforzo per mezzo di una vite di pressione. — Da ultimo si è introdotto un secondo tamburo che può imprimere al roteggio un movimento in senso contrario, e ciò allo scopo di poter

eliminare degli errori sistematici dipendenti dal meccanismo.

La seconda parte dell'apparecchio, cioè quella situata all'altra stazione si riduce ad un collimatore a riflessione il quale si compone di un obbiettivo acromatico di 110 millimetri d'apertura e 1,20 metri di ampiezza focale, e di uno specchietto piano di vetro argentato posto nel piano focale principale. Le condizioni indispensabili alla buona riuscita delle operazioni e alla sicurezza dei risultati sono che i due sistemi ottici siano solidamente fermati, che gli assi dei due obbiettivi e dell'oculare coincidano esattamente in una stessa retta e che lo specchietto ultimo nominato sia precisamente nel foco del collimatore, e l'immagine F della fessura precisamente nel foco dell'altro obbiettivo.

Una serie di sperimenti preliminari venne fatta tra la Scuola Politecnica e una torre dell'Ufficio Telegrafico, una finestra della quale si poteva distinguere frammezzo a una selva di camini dal posto dell'osservatore. Ma la distanza di circa 2 chilometri e mezzo che separava le due stazioni era forse troppo piccola perchè i risultati ottenuti presentassero la certezza e la precisione che si desiderava: quei risultati, benchè constatassero la bontà delle disposizioni adottate, non vennero pubblicati.

Una seconda e numerosa serie di sperimenti fu poi compiuta scegliendo come stazioni, da una parte ancora la Scuola Politecnica, e dall'altra la Caserma del Forte Valeriano. Da una soffitta del palazzo della Scuola Politecnica dove venne installata la prima parte dell'apparecchio descritto, e che dominava un mare di tetti, si scorgevano a destra il colle di Montmartre ed in faccia il monte Valeriano. La seconda parte dell'apparecchio era impiantata in una camera della Caserma, una finestra della quale riusciva proprio dirimpetto al posto dell'osservatore. La distanza tra le due stazioni determinata da Cornu mediante una triangolazione diretta e il confronto di altre misure, risultò di 10.310 metri con un errore probabile di 10 metri, sia in più, sia in meno.

Lo strato vaporoso e caliginoso che copre spesso Parigi anche quando il cielo è spoglio di nubi, rendeva le osservazioni sovente assai difficili, talora impossibili. Fortunatamente l'esperienza mostrò che al tramonto, quando il sole si coricava dietro il Forte Valeriano, quella nebbia svaniva d'un tratto e l'atmosfera si faceva abbastanza

trasparente. Era il momento propizio per gli sperimenti. Allora, guardando nell'oculare, traverso i denti della ruota FG, la luce riflessa dallo specchio lontano, la si vedeva nel mezzo dell'immagine capovolta della finestra della Caserma, come una piccola stella il cui splendore poteva variare dalla prima alla sesta grandezza secondo il grado di trasparenza dell'aria. Bisognava però affrettarsi poichè quelle condizioni favorevoli non duravano di solito che circa un'ora; tuttavia in questo tempo potevasi compiere buon numero di sperimenti giacchè ognuno di questi, protraendolo fino a sei o anche sette occultazioni di quella luce, non durava che due minuti.

Gli sperimenti eseguiti furono più di mille e ne vennero calcolati 690 scegliendo quelli che si mostravano più attendibili. Nè dai numeri ottenuti con questi ultimi fu presa semplicemente la media, ma il risultato finale ne fu dedotto attribuendo a quelli dei singoli sperimenti un coefficiente di importanza proporzionale alla bontà delle condizioni in cui si erano avuti. È difatti chiaro che i risultati avuti da uno sperimento in cui si erano verificate cinque occultazioni della luce riflessa dovevansi giudicare molto più attendibili di quelli in cui una sola di tali occultazioni aveva avuto luogo, prima perchè allora meglio si poteva valutare la velocità della ruota e poi perchè quelle prove corrispondevano a condizioni atmosferiche più favorevoli.

La velocità della luce nell'aria, dedotta così da questa serie di sperimenti, risultò di 298.400 chilometri. Moltiplicando questo numero per l'indice di rifrazione dell'aria ch'è 1,0003, si ottiene come misura della stessa velocità traverso gli spazi celesti, 298.500 chilometri al secondo, numero che si può ritenere approssimato a $^1/_{300}$ del vero.

Il risultato ottenuto concorda con quello degli sperimenti di Foucault e conferma il valore di 8",86 per la parallasse solare ch'era stato determinato da Leverrier.

Aumentando la distanza tra le stazioni fino a 20 o 30 chilometri si può sperare di ottenere, collo stesso metodo di sperimenti, la velocità della luce coll'approssimazione di un millesimo.

III.

Ricerche sull'azione fisiologica della luce.

I signori Dewar e Dr. Mc. Kendrick di Edimburgo eseguirono una serie di sperienze dirette a scoprire quali modificazioni nelle condizioni elettriche dell'organo della vista accompagnassero l'azione della luce sulla retina e sul nervo ottico. Uccisa a tal uopo rapidamente una rana col tetanizzarla e svelto un occhio dall'orbita lo prepararono in modo da lasciare la sclerotica libera da muscoli e un pezzo del nervo intatto; poi disposero il preparato sui cuscini dell'apparecchio di Du Bois Raymond per raccogliere le correnti sviluppate negli organismi animali: questo consiste, com'è noto, in due trogoli di zinco ben amalgamati all'interno i quali contengono dei guancialetti di carta da filtro svedese inumidita con una dissoluzione di solfato di zinco neutro puro. Per proteggere l'occhio dall'azione irritante del solfato si stesero sui cuscinetti strati sottili di creta da modellare impastata con una debole soluzione di cloruro di sodio, che si fecero terminare entrambi in punta. Un reoforo partente da ciascun trogolo conteneva un interruttore e metteva capo a un galvanometro: l'occhio cimentato veniva posto sopra un sostegno di vetro tra i due cuscinetti e si aggiustavano con cura le punte ora dette, per modo che l'una toccasse la cornea e l'altra la sezione trasversale del nervo ottico, oppure una quest'ultima e l'altra la sua superficie. Chiudendo il circuito si ebbe una notevole deviazione galvanometrica, in relazione alla forza elettromotrice naturale dell'occhio. I trogoli furono allora coperti con un apparecchio formato da due inviluppi di vetro contenenti tra l'uno e l'altro dell'acqua per lo spessore di un pollice affine di trattenere i raggi caloriferi; il tutto poi fu chiuso in una cassetta di legno avente una finestrella ad imposta scorrevole che permetteva di introdurre o di intercettare istantaneamente la luce. Davanti la finestrella fu accesa una fiamma di gas. Gli sperimenti consistevano nel paragonare le deviazioni reometriche che si avevano coll'occhio tenuto nell'oscurità, e quando veniva colpito dalla luce. All'istante in cui si ammetteva la luce si notava un aumento, quindi una di-

minuzione della forza elettromotrice, la quale tornava ad aumentare al chiudere della finestrella. Quest'ultimo aumento apparve in ogni caso costante e toccò il 3 per 100 del valore della forza elettromotrice.

Analoghi effetti si constatarono sopra occhi di serpi, rospi, lucertole, orate ed altri pesci, granchi, ragni e gamberi: il massimo effetto fu anzi trovato nell'occhio del gambero per cui la variazione occorsa salì a $^1/_{10}$ del valore totale.

Maggiore difficoltà presentò la riuscita degli sperimenti sopra occhi di animali a sangue caldo, dipendente dal cessare dell'azione nervosa tosto che vi manchi una sufficiente somministrazione di sangue sano. Gli sperimentatori furono perciò costretti ad operare sull'animale vivente, insensibilizzato mediante il cloroformio.

Gli fermavano immobilmente la testa, e poi rimovevano la parete esterna dell'orbita, onde poter applicare le punte degli strati di creta alla cornea ed al nervo; operando così sopra gatti, conigli, piccioni e civette si ebbero risultati simili ai precedenti.

Senza entrare in più ampii dettagli chiuderemo questi cenni colle principali conclusioni tratte da quegli sperimenti.

1. Quando la luce batte sulla retina, viene modificata la forza elettromotrice della retina e del nervo ottico. Ciò vale tanto per l'occhio semplice che per il composto.

2. Se si adoperano luci di varia intensità, la variazione prodotta non è proporzionale a questa, ma segue la legge psicofisica di Fechner.

3. I raggi gialli che ci paiono i più luminosi sono quelli che più affettano la detta forza elettromotrice; i violetti che ne sembrano meno luminosi, la modificano meno.

4. Tale modificazione dipende essenzialmente dalla retina, perchè, rimossa questa, e lasciate le altre parti dell'occhio, benchè vi sia ancora una forza elettromotrice, cessa ogni sensibilità alla luce.

5. La legge di Fechner dipende dalla struttura anatomica e dalle proprietà fisiologiche dell'organo, e non dal lavoro di percezione del cervello, perchè essa si verificava nell'azione della luce sulla retina, mentre l'organo era separato da questo.

Questo metodo di sperienze può applicarsi agli altri sensi; all'udito, al gusto, all'olfatto, ed apre un campo di ricerche da cui ponno attendersi interessanti risultamenti.

IV.

Fotografie al bicromato.

È noto come le fotografie ottenute nel modo consueto mercè la riduzione dei sali d'argento, malgrado le maraviglie di finitezza anche nei tratti più dilicati, la perfezione dell'immagine, e tanti altri pregi, abbiano il grave inconveniente di non conservarsi. Cominciano, coll'andare del tempo, a perdere di freschezza e di vivacità, il bianco si volge in gialliccio, le ombre si degradano e si indeboliscono sempre più. In conseguenza di ciò si andarono moltiplicando sforzi ingegnosi diretti ad ottenere impressioni che non cedendo nei pregi artistici alle antiche, fossero durevoli. I processi meccanici di riproduzione presentano gravi difficoltà pratiche; migliori risultati si ottennero spalmando la carta che deve ricevere l'immagine *positiva*, di un *pigmento* a base di carbonio. A comporre il pigmento entrano tre ingredienti; uno, che contenga il carbonio, p. e., *inchiostro della Cina* o nero fumo; della gelatina, e infine del bicromato di potassa oppure dell'ammoniaca. Applicato il foglio di carta colla faccia coperta dal pigmento contro una negativa trasparente ed esposta quest'ultima al sole, la luce che la traversa agisce più o meno energicamente sulle varie parti del pigmento, rendendo insolubili quelle fissate dalla sua azione: immergendo poi la carta nell'acqua calda, il resto del pigmento è lavato via e le parti insolubili vi rimangono formando l'immagine.

Si notò in seguito che l'azione della luce sopra uno strato di bicromato si comporta in modo affatto opposto di quello che tiene sull'ioduro di argento. Mentre l'immagine sviluppata sopra una pellicola di quest'ultimo tende a svanire, tanto che, conservandola al buio, si affievolisce a poco a poco e finisce collo sparire del tutto, quella che si sviluppa sopra una superficie di gelatina resa sensibile col bicromato di potassa e poi tenuta all'oscuro si rinforza sempre più. Una volta avviata l'azione della luce, progredisce da sè nell'oscurità. Basta che la più leggiera impressione sia prodotta su quella superficie, perchè, ritraendola all'oscuro, se ne abbia la continuazione dell'effetto fino allo sviluppo di un'immagine perfetta e vigorosa.

Questa scoperta venne utilizzata ben presto dai fotografi che adoperavano il pigmento, i quali se ne valsero per ottenere un numero più considerevole di *positive* nelle giornate di inverno o di gran ressa. Invece di lasciare esposta per delle ore al sole la carta sensibilizzata sotto una negativa, non ve la lasciano che per quei pochi minuti che bastano a produrvi un'immagine debolissima, poi la ritirano nell'oscurità, dove la tengono per una mezza giornata; così essa acquista il pieno vigore e viene poi sviluppata coll'acqua calda. Mentre il processo ordinario non permette di ottenere da una negativa più di una mezza dozzina di copie, quando ciascuna di queste debba essere completamente impressa dal sole, se ne può ottenere di leggieri una ventina adoperando, nel modo che si è detto, le impressioni incipienti.

Ora venne fatta dal signor Marion di Parigi una scoperta non meno singolare che interessante la quale segna un nuovo progresso nell'arte della fotografia. Ed è questa. Se dal telaio dove si è prodotta un'immagine positiva sopra una carta preparata col bicromato si toglie quest'ultima e la si applica contro un'altra carta similmente preparata facendo combaciare le faccie coperte dal pigmento, si ottiene riprodotta sulla seconda la medesima immagine che si aveva sulla prima carta. Questa si comporta così come uno stampo da cui si ponno ricavare quante impressioni si vogliano.

Ecco come si applica questa scoperta. Un foglio coperto di gelatina sensibilizzata mediante il bicromato di potassa è esposto alla luce sotto una negativa ed impresso: toltolo allora dal telaio lo si tuffa in una debole soluzione di bicromato di potassa che fa rigonfiare tutte quelle porzioni della superficie che non hanno subita l' azione della luce, producendo così un disegno in rilievo. Il foglio viene in seguito portato sotto un torchio applicato contro un altro nel modo anzidetto, e questo ne riporta l' impressione. Non c'è che da inumidire di tanto in tanto lo *stampo* colla dissoluzione di bicromato. Le copie cavate dal torchio non sono perfette nè ponno essere di subito sviluppate: sono semplici impressioni incipienti affatto analoghe a quelle che si sarebbero ottenute coll' esposizione al sole per alcuni minuti. Ma, come in quel caso, basta tenere per alcune ore le copie nell'oscurità perchè acquistino il pieno vigore e si sviluppino poi coll'acqua calda. — Naturalmente, continuandosi al buio l'azione che fissa

l'immagine, il tempo di questa azione viene determinato dall'esperienza; se è scarso, l'immagine è smunta, se è soverchio, anche il restante del pigmento diviene poco a poco insolubile.

Così basta ottenere una fotografia colla luce solare per trarne quante copie se ne desiderano, altrettanto dilicate nei lineamenti e robuste nelle tinte.

V.

Nuovo gas idrocarburato adoperabile come combustibile e per l'illuminazione.

Quattordici anni sono Gillard inventava un processo di preparazione d'un gas idrocarburo, da adoperarsi come combustibile e servire all'occorrenza per l'illuminazione. Questo gas che fu detto *gas d'acqua*, si otteneva facendo passare del vapor acqueo soprascaldato sopra del litantrace incandescente contenuto in apposite storte. Il gas purificato non poteva servire direttamente alla illuminazione perchè bruciava con fiamma troppo pallida; ma bastava introdurre in questa un filo di platino per darle la necessaria chiarezza.

Il processo Gillard fu perfezionato recentemente da Mr. Ruck, il quale nelle sue officine a Battersea, alle rive del Tamigi, ha attivato la fabbricazione di un gas combustibile che gli serve largamente a tutti i bisogni di scaldamento e di illuminazione del suo stabilimento. — Il vapore preso da un generatore viene fatto entrare in un tubo a ferro di cavallo arroventato da un vivo fuoco di coke; quivi esso è soprascaldato e portato a una temperatura che lo dispone a dissociarsi. In tal condizione, il vapore passa dal detto tubo in storte situate più in basso nello stesso fornello, le quali sono piene di pezzi di coke e di frammenti di ferro. L'ossigeno fissandosi in gran parte sul ferro, esce dalle storte un gas ch'è composto dall'idrogeno liberato misto con un po' di ossido di carbonio e di acido carbonico, derivanti dall'azione dell'ossigene sul coke e da vapori sulfurei provenienti pure da questo. Per purgare il gas da questi ultimi, gli si fanno traversare delle camere di purificazione contenenti dell'ossido di ferro, dopo di che lo si raccoglie in gasometri ordinarii. La fiamma del gas così ottenuto è la smorta

fiamma dell'idrogene con alcune righe di pallido verde, caratteristiche dell'ossido di carbonio incandescente. Per dargli forza rischiarante basta farlo gorgogliare, all'uscire dal gasometro, traverso del petrolio rettificato, di densità 0,68: con ciò un becco d'Argand che ne consumi circa 140 litri all'ora, dà una luce pari a quella di 16 candele steariche e mezza. A quest'effetto occorre presso a poco un litro di petrolio per ogni 4 metri cubi del gas uscente dal gasometro, e ne consegue un notevole aumento di volume del gas medesimo; perchè il volume del gas reso illuminante supera il primitivo del 24 per 100.

Nello stabilimento a Battersea le storte colla fornace non occupano che lo spazio di una motrice a vapore della forza di 20 a 30 cavalli; col consumo di 3 tonnellate di litantrace, una nella storta e 2 nel fornello, si hanno quasi 4000 metri cubi di gas, 28 dei quali bastano a far bollire 227 litri d'acqua.

Il ferro delle storte consiste in pezzi di vecchie catene che rende assai comodo l'estrarle dopo ossidate. Il carbone è esportato per intero dal gas che poco a poco lo converte in ossido di carbonio ed in acido carbonico.

VI.

Pirometro Codazza.

Il Pirometro del prof. Codazza è una modificazione del termometro ad aria di Regnault, dove, com'è noto, si determina la temperatura di una massa d'aria scaldata a volume costante, mediante la misura della sua tensione. Ma nel termometro di Regnault si adopera a questo scopo un manometro ad aria libera, il che non presenta alcun inconveniente finchè la temperatura dell'aria non passi un certo limite; quando però si volesse adoperare lo strumento alla misura di temperature molto elevate, quali sono quelle che si hanno, p. e., nei forni fusorii, la soverchia altezza della colonna manometrica renderebbe imbarazzante od anche affatto impraticabile l'operazione. Per vincere questa difficoltà, conservando il principio dell'istromento, ch'è teoricamente il migliore, il prof. Codazza immaginò di sostituire al manometro ad aria libera, uno ad aria compressa; se non che bisognava soddisfare alla condizione di ridurre al valore iniziale, al momento

della lettura, il volume dell'aria termometrica. A tal fine il manometro ad aria compressa venne composto di due tubi verticali di egual diametro, i quali comunicano inferiormente tra loro e con un pozzetto contenente del mercurio. Queste comunicazioni ponno essere variate mediante un robinetto a tre fori. Il fondo del pozzetto è costituito da uno stantuffo, a perfetta tenuta di mercurio che per mezzo di una vite può spostarsi in direzione verticale, facendolo salire o scendere, di un tratto piccolo quanto si vuole. Così, con un artificio analogo a quello del barometro Fortin, girando la vite sottoposta al pozzetto, si può sempre spingere del mercurio nel manometro, finchè arrivi a un segno determinato nel tubo comunicante col bulbo del pirometro. Questo tubo è compreso in un vaso cilindrico di vetro pieno d'acqua alla temperatura ambiente per evitare ogni trasmissione di calore, dipendente dalla conduttività del mercurio, dal pirometro all'aria contenuta nell'altro tubo.

Il bulbo del pirometro è di porcellana e la sua comunicazione col manometro è fatta mediante una robusta canna di ferro, di opportuna lunghezza, alla quale con ingegnoso artificio si potè dare un foro interno di appena un mezzo millimetro di diametro.

VII.

Pirometro acustico Mayer.

Il D. Alfredo Mayer professore di fisica nell'Istituto Tecnologico Stevens ad Hoboken (Nuova Jersey: Stati Uniti) ha immaginato un pirometro affatto originale e basato sopra un principio al tutto differente dagli altri. In luogo di misurare la temperatura coll'aumento di pressione o di volume prodotta in una determinata massa d'aria, qui si deduce quella misura dal cambiamento della velocità del suono o, ciò che torna lo stesso, da quello che ne risulta nella lunghezza delle onde sonore.

Prima di descrivere la disposizione adottata dall'ingegnoso americano, gioverà premettere il principio del suo metodo di osservazione, principio che si presenta fecondo di svariate ed importanti applicazioni.

Poniamo che una canna da organo, montata sul suo mantice, sia munita ad uno dei ventri di vibrazione di

una capsula manometrica, comunicante con una fiamma a gas e che affatto vicino alla medesima si collochi un risonatore il quale risponda alla sua nota fondamentale, ponendone la bocca più stretta in relazione, per mezzo di un tubo di cautciù di conveniente lunghezza con un'altra capsula manometrica, la cui fiamma riesca allato e contigua a quella della canna. Infine rimpetto alle due fiamme si disponga uno specchio prismatico girevole, come nell'apparecchio di Koenig che si ebbe a descrivere nell'ANNUARIO dell'anno scorso, pag. 165.

Con un po' di industria nel disporre quest'ultimo si riesce dopo pochi tentativi ad ottenere che le serie di lingue luminose in cui vi appaiono trasformate le immagini delle due fiamme, quando esso gira rapidamente, abbiano a coprirsi ed a coincidere perfettamente se l'unissono del risonatore colla canna è rigoroso. Per meglio constatare la coincidenza, e per ottenere delle misure precise della distanza delle fasi, come occorrerà più innanzi, l'A. adoperò un piccolo strumento il cui principio era stato indicato da Radau e che chiamò *Micrometro per le fiamme manometriche.* Esso consiste in un piccolo specchio che si pone dinanzi ad una delle fiamme in modo di coprirne la base e di mostrare per riflessione la base dell'altra fiamma; cosicchè guardando in questo specchio vi si vedrà la base della seconda fiamma prolungata dalla punta della prima. Facendo ora rotare lo specchio mobile, se la canna non suona, o se essa ed il risonatore si trovano all'unissono ed in coincidenza di fase, l'aspetto che offre l'immagine si confonde con quella che darebbe un'unica fiamma; se v'è discordanza nelle fasi delle vibrazioni le immagini delle fiamme si separano e le lingue dell'una compaiono frammezzo a quelle dell'altra. Allora si può ricondurle alla coincidenza girando lo specchietto del micrometro di un angolo opportuno, e la misura di quest'angolo offrirà tosto quella della differenza di fase nelle due fiamme purchè si sia una volta per sempre determinato il valore dell'angolo che corrisponde alla differenza di una lunghezza d'onda. L'angolo in discorso può leggersi mediante un cerchio graduato o meglio osservando con un cannocchiale l'immagine delle divisioni di un regolo fisso riflesse dallo specchietto.

Poniamo ora che il risonatore essendo vicinissimo alla canna, si sia collocato lo specchietto del micrometro in modo da ottenere nello specchio girevole la perfetta so-

vrapposizione delle due immagini; e che dopo di ciò si vada grado grado allontanando il risonatore dalla canna. Appena cominciato il movimento, la coincidenza delle fasi delle due sorgenti sonore sarà rotta, e le linguette della fiamma del risonatore cominceranno a distinguersi dalle compagne. Col crescere della distanza crescerà il distacco, e quando la distanza sarà diventata eguale alla lunghezza di una semionda, le prime linguette saranno precisamente di mezzo alle altre (1). Dopo si avvicineranno a poco a poco dall'altra parte e si ristabilirà la coincidenza quando la distanza si troverà raddoppiata.

Fig. 8. Diagramma del principio di Mayer.

Basterà dunque determinare la distanza a cui converrà portare il risonatore, partendo dalla prima sua posizione, perchè le immagini delle due fiamme tornino a confondersi in una

(1) Per lunghezza di onda si intende qui la distanza AC tra le creste di due onde consecutive (Vedi fig. 8). È chiaro, se si osserva la figura, che supposta in A una sorgente sonora ferma, e un' altra all' unissono di questa che si mova lungo la retta ON; che quando questa si troverà in C, o in E le fasi delle ondulazioni da essa eccitate nell' aria coincideranno con quelle di A, mentre quando sarà in B o in D le fasi saranno in perfetta opposizione. Avverrà la prima cosa ogniqualvolta la distanza tra le due sorgenti conterrà un numero pari di semionde; avverrà l'altra se ne conterrà un numero dispari. Se la distanza non sarà un multiplo esatto d'una semionda si avrà uno stato di cose intermedio agli indicati.

sola, per conoscere la lunghezza dell'onda sonora, e in base a questa, quando sia data la *nota* resa dalla canna, la velocità di propagazione del suono, o viceversa, conoscendo quest'ultima, per determinare il valore di quella nota.

Un altro problema a cui il D. Mayer ha applicato il suo metodo, è quello di determinare la superficie dell'onda sonora. A tal uopo egli portava il risonatore a tale distanza che le linguette della sua fiamma comparissero esattamente di mezzo a quelle della canna, e lo moveva nello spazio assegnando le posizioni dove l'aspetto delle immagini non veniva mutato. L'assieme dei punti occupati dal risonatore, soddisfacendo a tal condizione, costituisce la superficie dell'onda sonora della canna; essa risultò prossimamente quella d'un'ellissoide coi due fochi alle estremità della canna.

Per offrire un'idea del grado di precisione di cui il metodo è suscettivo, basterà il dire che avendo operato sopra una canna d'organo ed un risonatore che davano il do_3, si apprezzava ad occhio la deformazione dell'immagine corrispondente ad uno spostamento di *tre* centimetri nel risonatore e che collo specchietto micrometrico quella deformazione appariva sensibile per lo spostamento di un solo centimetro.

Non è difficile il concepire come il metodo si possa adattare alla misura della velocità di propagazione del suono in differenti mezzi fluidi con una maggiore esattezza degli altri mezzi a ciò adoperati ma per non dilungarci più oltre dall'argomento dell'articolo, limitiamoci a dire come lo si applichi alla misura delle temperature elevate.

È noto che la velocità di propagazione del suono nell'aria varia in ragione diretta della radice quadrata della sua temperatura assoluta, vale a dire della sua temperatura espressa in gradi centesimali ordinarii ed aumentata di 274°. Ciò posto, se si sanno misurare con precisione le velocità di propagazione del suono nell'aria a due temperature diverse, una delle quali sia data, facilmente si arriverà a conoscere l'altra coll'aiuto della ricordata proposizione. È appunto alla misura di tale velocità che serve il metodo di Mayer.

Dispose egli una canna d'organo che dava il do_4. con una capsula manometrica nel nodo, e davanti la sua imboccatura collocò un risonatore all'unissono con essa e co-

municante con un'altra capsula manometrica mediante un lungo tubo, una gran parte del quale era metallica e contenuta nel fornello di cui voleva conoscere la temperatura. Le fiamme comandate dalle due capsule erano allato dell'altra e si erano collocati opportunamente lo specchio girevole e lo specchietto micrometrico, nel modo che s'è detto prima. La parte metallica del tubo introdotta nel fornello aveva 13 metri di lunghezza epperò corrispondeva a 20 lunghezze d'onda, supposta l'aria allo *zero* ordinario di temperatura.

Essendo dapprincipio l' aria alla stessa temperatura nel fornello e di fuori si pongono in coincidenza le immagini delle fiamme per mezzo del micrometro. Allora si accende il foco: a misura che sale la temperatura dell'ambiente che contiene il circuito del risonatore, le linguette della sua fiamma si vedono staccarsi dalle altre, comparire frammezzo a loro, poi seguitando innanzi avvicinarsi dall'altra parte, e tornare a coincidere; queste vicende si ripetono periodicamente più volte, sinchè divenuta costante la temperatura del fornello, l' aspetto delle immagini non muta più. Col micrometro si può allora valutare la differenza di fase tra la canna ed il risonatore.

Cerchiamo la spiegazione di questi fenomeni. Scaldandosi l'aria nel tubo metallico vi cresce la velocità di propagazione del suono, secondo la legge ricordata. Prescindendo dalla dilatazione del tubo e quindi considerandone come invariata la lunghezza, il numero delle onde sonore che questa conterrà andrà di mano in mano calando e varierà in ragione inversa della detta velocità, onde ne risulterà in generale la discordanza di fase tra il risonatore e la canna che è appunto accusata dallo spostamento delle linguette. Appena la velocità comincia a differire sensibilmente dalla primitiva, non essendo più tutte le 20 onde contenute nel tubo, si paleserà un dislocamento nelle lingue delle due serie di fiamme; il dislocamento crescerà finchè non contenendo più il tubo che 19 onde e mezza, le lingue d'una serie appariranno a metà degli intervalli tra quelle dell'altra; poi le lingue del risonatore seguiteranno innanzi e quando il tubo non conterrà più che 19 onde, vi sarà una momentanea coincidenza; continuando a crescere la temperatura le stesse fasi si ripeteranno nello stesso ordine cosicchè se per esempio la temperatura iniziale era 10° C, quando si

ggiunta nel fornello una temperatura di 862° es-
llora ridotto a 10 il numero delle onde comprese
, le descritte vicende si sarebbero ripetute 10 volte
st'ultima temperatura si avrebbe la decima coin-
. Difatto le temperature assolute corrispondenti
icate, essendo rispettivamente 284° e 1136°, si vede
he la seconda è quadrupla della prima, e che però
si ad essa raddoppiata la velocità del suono e la
za delle onde, il numero di quelle che capisce la
sarà ridotto alla metà del primitivo. Se la tem-
a nel fornello salirà fino a 990°, calcolando come
si troverà che la velocità del suono sarà espressa
in confronto della iniziale e che quindi il numero
nde comprese nel tubo non sarà allora più che 9,47.
ultima coincidenza marcata, si avrà allora in defini,
a differenza di fase di 0,53 di una lunghezza d'onda-
za che si desumerà dall'angolo di cui farà duopo
lo specchietto del micrometro per riprodurre la
nza. Pertanto il numero delle coincidenze che si
successivamente verificate indicherà il numero
nde uscite mano mano dal tubo, e col mezzo del
etro, si stimerà il numero delle onde e la fra-
'onda rimasta nel tubo infine dell'esperimento. Da
dato si avrà tosto il rapporto tra le velocità ini-
finale del suono e quindi la temperatura do-
a (1).

applicazioni stanno studiandosi dal D. Mayer; il
a pure immaginato un metodo di misurare speri-
mente l'intensità relativa di due suoni; ma di
e delle prime riserviamo il discorso all'anno ven-
spettando che siano meglio studiate.

ano t e T le temperature assolute in principio e in fine
erienza; v e V le corrispondenti velocità del suono; l il
delle onde che capisce il tubo a t, d lo spossamento totale
mme del risonatore rispetto alle altre (il numero delle
ze più la frazione valutata infine col micrometro); sarà
numero delle onde rimaste nel tubo a T. Ora se tra le
zioni

$$(l-d)\,V = lv \quad V\sqrt{t} = v\sqrt{T},$$

ano V e v, si ottiene facilmente

$$\frac{\sqrt{t}}{l-} = \frac{\sqrt{T}}{l} \text{ e quindi, da ultimo } T = t\,\frac{l^2}{(l-d)^2}$$

VIII.

Il pirofono Kastner.

È questo il nome di uno strumento musicale che l'autore compose applicando il seguente principio da lui scoperto: « Se in una canna verticale aperta a due capi, ardono due fiamme separate di conveniente grandezza, tenute a un terzo dell'altezza partendo dalla bocca inferiore, esse vibrano all'unissono. Portando le fiamme al contatto, il suono si estingue, e lo si riproduce, separandole di nuovo (Comptes rendus LXXVI, pag. 699. » (1).

Il pirofono ha l'aspetto di un organo da chiesa, le cui canne secondo le rispettive dimensioni corrispondono alle singole note musicali. Ciascuna delle canne che sono di vetro e aperte ai due capi, contiene in conformità al principio enunciato, due fiammelle di idrogeno a un terzo della sua altezza. Queste fiamme sono congiunte in una per mezzo di un corsoio che abbraccia i due tubi adduttori del gas, in modo da renderli convergenti; una traversa parallela al corsoio è invariabilmente collegata ad esso per mezzo di una verga verticale posta tra i due tubi a cui sono fermati, perpendicolarmente alla sua direzione, il corsoio e la traversa. Quest'ultima è ad opportuna distanza sotto il corsoio, ha due fori per ricevere i tubi, e porta di sopra una molla che appoggiandosi a ciascun capo contro i tubi stessi, tende ad allontanarli. La distanza tra i fori della traversa è alquanto maggiore di quella dei corrispondenti occhi del corsoio. Ciò posto, è chiaro che se la detta verga verrà cacciata in sù d' un piccol tratto, i becchi e le due fiamme si staccheranno, mentre riabbassandola, torneranno in contatto. Il movimento di

(1) Se si spostano le fiamme nella canna senza accostarle, il suono diminuisce fino a metà dell'altezza dove si estingue. Al disotto di questo punto il suono invece si rinforza sino al quarto dell'altezza; ma se in questa posizione si uniscono le fiamme, il suono non cessa tosto, anzi le due fiamme ponno seguitare a vibrare come una fiamma sola. Per ottenere la descritta interferenza è duopo che la lunghezza della canna sia in relazione col numero delle fiamme. La lunghezza della fiamma non vi ha influenza molto spiccata; piuttosto l'esercita la forma del becco.

alzata della verga si ottiene premendo col dito sul tasto corrispondente della tastiera: con ciò si muove una leva che trasmette quel movimento alla verga d'una canna determinata; questa sale, le fiamme si staccano e si fa udire la nota. Appena levato il dito una molla antagonista riabbassa la verga, le fiamme si ricongiungono e il suono cessa.

I suoni prodotti dal pirofono hanno una dolcezza di tempra affatto particolare.

IX.

Il Melografo.

Nella Sezione Italiana all'Esposizione Mondiale di Vienna si scorgeva tra gli apparati di fisica una fisarmonica piuttosto antiquata e di aspetto non troppo elegante; un cartello che vi stava applicato, diceva che quello strumento era capace di imprimere autograficamente qualunque pezzo di musica vi fosse suonato. È questo il Melografo di cui intendiamo di offrire qualche ragguaglio.

Il problema che il titolo di quel cartello annunciava risolto e di cui non può sfuggire a nessuno l'importanza, era già stato più volte oggetto di studii; si era tentato di scioglierlo con mezzi meccanici, poi con una applicazione dell'apparecchio telegrafico di Morse; ma quei tentativi non avevano sortito risultati pratici. L'utile che ne venne fu quello di preparare la via all'attuale soluzione.

Anche qui l'effetto di trascrivere la musica suonata sulla fisarmonica (con segni convenzionali e diversi dai soliti, ben inteso) viene raggiunto coll'aiuto di correnti elettriche, talchè l'apparecchio può classificarsi tra i telegrafi e propriamente tra i telegrafi elettrochimici.

Messo l'apparecchio in azione, e sedutasi una persona alla tastiera, le successive note a misura che escono dall'istrumento vengono scritte sopra un nastro di carta con speciali segni di convenzione, che permettono di distinguere i toni dai semitoni e l'ottava a cui appartengono: vi si trova inoltre indicato il *tempo* o la misura delle battute.

La carta del nastro è stata preparata imbevendola d'una soluzione di prussiato giallo di potassa ed è leggermente

umida quando viene adoperata. Essa è arrotolata, come la lista di carta del ricevitore di Morse, nella gola d'una carrucola donde si svolge in modo continuo, durante il lavoro dell'apparecchio, per mezzo di un congegno da orologio. Da quella carrucola il nastro va ad applicarsi contro la superficie convessa d'un cilindro di ottone il quale comunica col polo negativo d'una batteria galvanica. La superficie esterna della carta, nel mezzo dell'arco ch'essa forma abbracciando il detto cilindro è sfiorata dalle punte di una specie di pettine presentatole nel senso della larghezza. I denti del pettine sono alcuni di acciaio, altri di ottone e accuratamente isolati l'uno dall'altro; ciascuno di loro può comunicare col polo positivo della batteria per mezzo di un reoforo che ha una interruzione in corrispondenza, s'è dei primi, con uno dei tasti bianchi e, s'è degli altri, con uno dei tasti neri. Toccato il tasto, che corrisponde ad un dente si chiude tosto il suo circuito, per il che, causa le reazioni chimiche prodotte dalla corrente, compare sotto la sua punta una striscia nera, se il dente è d'acciaio, o rosso smunta s'è d'ottone. La lunghezza della traccia dipende dal tempo per cui si tiene abbassato quel tasto: rialzandosi questo, cessa la corrente e finisce la striscia colorata. Questa ultima vale così ad indicare insieme due cose: quale fosse il tasto toccato in quel momento dal suonatore e per quanto tempo vi abbia appoggiato il dito. I tasti neri corrispondendo alle note semituonate, la diversità di colore nel segno che appare sulla carta, distingue queste note dalle altre. — Per non moltiplicare eccessivamente il numero dei denti e per non accrescere di troppo la larghezza del nastro di carta, l'inventore immaginò di adoperare per la seconda e per la quarta ottava i denti corrispondenti alle stesse note nella prima e nella quinta, distinguendoli con una riga bruna che allora appare sotto la striscia nera e ch'è prodotta da una punta di cobalto.

Affinchè il compositore od altra persona possa facilmente riconoscere sulla carta le note corrispondenti ai singoli segni per trascriverle nel modo ordinario, presso il cilindro dove si fanno le impressioni se ne trovano due altri in contatto tra loro tra cui il nastro di carta è costretto a passare. Quivi per mezzo di risalti sporgenti dalla superficie di uno dei cilindri, il nastro viene rigato a somiglianza degli usuali fogli da musica e di-

stinto così in zone che servono a facilmente orientarsi nella lettura dei segni.

Per notare infine il *tempo*, il pettine porta due denti appositi composti di una lega di rame e bismuto i quali lasciano sulla carta preparata, quando vi passi la corrente, una traccia gialla, che però non vi appare chiaramente che lavando in seguito la carta nell'acqua distillata. I circuiti corrispondenti a questi due denti vengono chiusi a ciascuna battuta d'un metronomo di Melzel, segnando così il tempo per chi vorrà sonare quel pezzo; ponno essere invece chiusi, ai momenti opportuni, dal medesimo compositore manovrando un pedale apposito ovvero un manipolatore analogo al tasto del telegrafo di Morse.

Non pare difficile di comporre sullo stesso principio del Melografo un apparecchio capace di stenografare un discorso per via elettro-chimica, con maggior prontezza e sicurezza ancora di quanto si faccia attualmente. Se vi si riesce, osserva il sig. direttore Pisko, parlando appunto di un tale apparecchio, gli oratori che, improvvisando, e trascinati dal calor della disputa, si lasciano sfuggire cose fuor di proposito, o fanno un discorso che dopo si pentono di aver pronunciato, non potranno più scaricarsi attribuendo quei passi ad errori dello stenografo. Avviso a chi tocca.

L'inventore del Melografo è l'ingegnere conte Antonio Roncalli da Bergamo.

X.

Il Telefono.

L'ing. Albani presentò all'Esposizione di Vienna un apparecchio destinato a poter stabilire una corrispondenza tra due navi, o tra una nave e la costa in surrogazione dei segnali visibili che non trovano sempre atmosfera abbastanza limpida per funzionare a grandi distanze.

Si tratta di una tromba stentorea lunga otto piedi, o quasi 2 metri e mezzo, coll'apertura di 30 centimetri, dove al posto dell'imboccatura vi è una linguetta metallica. Quando un getto di vapore ad alta pressione faccia vibrare la linguetta, ne risulta un suono abbastanza forte da poter essere percepito alla distanza di 13 leghe marine. Con un robinetto si può eccitare e troncare

istantaneamente il suono, quindi si può regolarne la durata a piacimento. Si ponno così esprimere i segni vocali coll'alfabeto di Morse, alternando opportunamente dei suoni corti con altri un po' più lunghi; i primi corrispondono ai punti, i secondi alle linee di quell' alfabeto.

XI.

Esplosioni prodotte da suoni acuti.

È noto che il joduro di azoto quando sia secco è una sostanza altamente esplosiva. La detonazione può ottenersi col semplice strofinarlo colle barbe d' una piuma; può essere prodotta dalle vibrazioni eccitate dalle note acute, come lo dimostrano i seguenti sperimenti di Champion e Pellet.

Prese due canne di vetro larghe un 15 mill. e lunghe tra tutte e due $2^m,4$ le riunirono con una striscia di carta, e a ciascun capo posero su di un pezzetto di carta 3 centigrammi di joduro di azoto. Esplodendo una delle cariche, l'altra esplodeva tosto da sè. Tale effetto non dipende dalla pressione dell'aria, poichè un piccol pendolo messo nella canna non viene scosso dall' esplosione più che se vi si soffiasse forte colla bocca.

Attaccando la carta contenente la carica esplosiva alle corde di un contrabasso, di un violoncello o d'un violone, si trova che mentre le note più gravi cavate dallo strumento non producono alcun effetto, quelle più alte invece determinano la detonazione. I suoni acutissimi che se ne traggono stirando la corda al di sotto del ponticello danno lo stesso risultato. Anche i suoni del *tamtam* diedero analoghi effetti secondo ch'erano gravi od acuti.

Vennero affacciati l'uno all'altro due specchi parabolici di mezzo metro di apertura, tenendoli alla distanza di $2^m,5$; poi si posero due piccole cariche di joduro di azoto una nel foco principale d'uno specchio e, l'altra sull'asse comune, a metà distanza tra gli specchi; poi si fece esplodere un po' di nitroglicerina nel foco dell'altro specchio. Il joduro ch'era nel foco detonò, l'altra carica rimase intatta. L'esplosione prodotta non era dovuta a concentrazione di calore, perchè, mentre vi bastavano 3 centigrammi di nitroglicerina, non occorrevano meno di 8 a 10 grammi di polvere da schioppo per determinarla,

e la quantità di calore sviluppata nel caso di quella carica di nitroglicerina non era che la decima parte di quella che si ha dalla detta dose di polvere. Coprendo di nero fumo le faccie degli specchi i dieci grammi di polvere in un foco non riescirono più a far esplodere il joduro d'azoto all'altro foco; ma vi bastarono ancora i tre centigrammi di nitroglicerina.

XII.

Barografo della Cassa di Risparmio di Bologna.

La Direzione della Cassa di Risparmio di Bologna commetteva all'egregio Dott. Sebastiano Zavaglia direttore dell'Officina Franchini, la costruzione di un barometro da insediarsi nel vestibolo del nuovo palazzo di residenza di detta Cassa.

Allo scopo di avere delle indicazioni sicure e in pari tempo facilmente visibili anche in distanza, pensò il signor Zavaglia di adottare un barometro a bilancia, analogo a quello che sotto la direzione del prof. Cecchi era stato costrutto per la Loggia dell'Orgagna a Firenze.

Se non che le condizioni particolari del posto ove doveva installarsi lo strumento, massime quella che l'asse del quadrante doveva trovarsi vicinissimo al suolo non gli permettevano di applicare la disposizione di quel barometro o di uno degli altri fondati sul medesimo principio. Ebbe dunque ad idearne una nuova acconcia al caso.

Si distinguono nello strumento tre parti: il tubo barometrico, la bilancia ed il castello cogli organi cinematici e la mostra.

Il tubo barometrico è di ferro vuoto *bollito;* esso si compone della camera barometrica che ha un diametro interno di 50 millimetri e termina inferiormente in una pinzetta Bunten, poi di una porzione superiore che l' A. denomina *sopracamera*, terminata in cima da un pezzo di ferro massiccio portante un occhiello, destinato ad appendere il tubo ad un braccio orizzontale sporgente dalla cima di una robusta colonna; poi del tubo barometrico propriamente detto, largo all'interno 12 millimetri, e per ultimo di un tubo del diametro interno di 5 millimetri, destinato a pescare nel mercurio della vaschetta; su que-

st'ultimo è segnata la linea di affioramento corrispondente allo zero dell'altezza barometrica.

Il pozzetto si può ritenere composto di due parti; la 1.ª che è alta 83^{mm},5 per corrispondere alla variazione di livello del mercurio nella camera commisurata ad una una variazione di 80 millimetri nell'altezza barometrica ed ha una sezione eguale a quella della camera barometrica, più quella del tubo immerso dal che consegue che il livello nel pozzetto si mantiene costante. L'altra parte la cui capacità corrisponde a poco più di quella della sopracamera, serve a tenervi immerso il tubo mentre si trasporta lo strumento.

La bilancia a braccia eguali (tolto il contrappeso) è a sistema oscillante: ai piatti sono sostituiti il pozzetto e il contropozzetto. Essa sta in bilico su due perni a coltello triangolare d'acciaio temprato ed è sensibile ad un gramma. Con simili sistemi di pernii vengono sostenuti il pozzetto ed il contropozzetto.

Gli organi cinematici si riducono ad un rocchetto di 120 denti a cui vien trasmesso il moto della bilancia per mezzo di un arco dentato avente il raggio di 0^{m},60. L'asse del rocchetto per attenuare possibilmente l'attrito, riposa, come è praticato nella macchina di Atwood, sul cordone di 4 rotelle; esso porta l'indice della mostra, e il suo contrappeso.

Quest'ultimo ha un peso eguale alla somma dei pesi del mercurio contenuto nella sopracamera, di quello di una mezza camera, di quello spostato dal tubo nel pozzetto e per ultimo della piccola quantità aggiunta nel pozzetto. Così, se le pesate del mercurio contenuto nella sopracamera e nella camera sono state ben eseguite, capovolto il tubo dopo averlo riempiuto e appesolo in modo che la linea di affioramento corrisponda al mezzo dell'altezza del pozzetto, quando il giogo è orizzontale, scenderà nel pozzetto tutto il mercurio della sopracamera nonchè una parte di quello della camera, secondo la pressione atmosferica.

Le braccia della bilancia hanno una lunghezza di 0^{m},30 ed all'arco descritto per una variazione di 8 centimetri nella pressione, corrisponde una corda di 83^{mm},5 per il che i bracci di leva non ne soffrono variazione troppo sensibile.

La mostra è di vetro ed ha il diametro di un metro e un quarto. La scala che vi si legge per trasparenza

segna 750 nel punto più basso e va da una parte sino a 710, dall'altra sino a 790 millimetri, cosicchè l'indice compie l'intero giro della sua circonferenza per una variazione di 80 millimetri nella pressione.

Il castello è di ghisa ed è foggiato a piramide tronca sormontata dal piedestallo della colonna; esso riposa su quattro viti di livello. Due appoggi valgono a fermare ove occorra la bilancia; un indice apposito, marcando sopra una scala alla parte superiore del castello le oscillazioni del giogo, serve di controllo all'indice della mostra.

L'egregio Zavaglia è ben noto per altri apparecchi di sua invenzione tra cui vogliamo ricordare; un manometro a mercurio per regolare la tensione del vapore prodotto da un combustibile gassoso; un fornello a petrolio per uso domestico, e il piccolo motore di cui parlò l'ANNUARIO dell'anno scorso.

XIII.

La termoelettricità secondo i principii della termodinamica.

1. *Potere termoelettrico.* — Pensiamo non sarà discaro ai lettori dell'ANNUARIO, l'esporre succintamente i principali risultati a cui pervennero Thomson e Tait applicando i principii della termodinamica alle correnti termoelettriche.

È noto che un circuito termoelettrico si compone di due fili metallici eterogenei congiunti insieme alle estremità. Se le giunture sono a temperatura differente, il circuito è *in generale* percorso da una corrente elettrica che dura finchè dura la differenza tra le due temperature. Non si ha nessuna corrente se la temperatura è uniforme in tutto il circuito, o se vengono inegualmente scaldate, come provò Magnus, le varie parti di un circuito omogeneo, benchè possano offrire notevoli differenze di sezione. — Si riguarda come termoelettricamente positivo rispetto all'altro, quello dei due metalli d'una coppia termoelettrica, da cui arriva la corrente, traverso la giuntura calda. Se si compongono tre coppie termoelettriche coi metalli A, B, C formando le tre combinazioni AB, AC e BC, l'esperienza insegna che essendo le stesse nei tre casi le temperature delle due giunture,

e così via. Per avere il potere termoelettrico ad una data temperatura d'una coppia di metalli, dove non entri il piombo, basta prendere la differenza algebrica dei poteri termoelettrici che quei due metalli hanno, a quella temperatura, rispetto al piombo. Così i poteri termoelettrici del rame e del zinco, associati al piombo a 350°, essendo rispettivamente di — 5 e di 11 microvolti, all'incirca, il potere termoelettrico della coppia rame-zinco alla stessa temperatura sarà prossimamente di 6 microvolti; il potere termoelettrico del palladio rispetto al piombo, ancora a 350° è circa + 17,5 quindi i poteri termoelettrici a 350° saranno a un dipresso di 22,5 microvolti per la coppia palladio-rame e di 28,5 microvolti per la coppia palladio zinco.

3. *Punti neutri.* — Un fatto che dà subito all'occhio, appena si consideri la figura, è questo che le linee dei varii metalli non corrono parallele tra loro, ma formano quasi un fascio divergente e una singolarità che pure tosto s'avverte è che la linea del ferro, nel campo della figura, traversa tutte le altre, tranne quella del palladio. La conseguenza che deriva immediatamente da queste osservazioni è della maggiore importanza. In uno qualunque dei punti dove le linee di due metalli s'intersecano corrisponde ai due metalli, per la stessa temperatura, un potere termoelettrico eguale e del medesimo segno rispetto al piombo; pertanto il potere termoelettrico della coppia dei due metalli, a quella temperatura, è ridotto a *zero*. Così, osservando p. e. il punto dove si tagliano le linee del ferro e del rame si trova che esso corrisponde a una temperatura di circa 260°C e a una forza elettromotrice negativa di circa 4 microvolti rispetto al piombo: alla temperatura di 260° quindi il potere termoelettrico della coppia rame e ferro sarà eguale alla differenza tra — 4 microvolti e — 4 microvolti, cioè sarà nulla. Il punto di intersezione delle linee corrispondenti a ciascuna coppia di metalli viene perciò chiamato *punto neutro* di quella coppia. Il punto neutro della coppia rame e ferro è dunque a 260°; similmente quello della coppia ferro-zinco si trova a circa 200°, quella della coppia rame-platino a circa 52°. Naturalmente siccome le linee dei singoli metalli attraversano quella del piombo, i rispettivi punti di intersezione sono altrettanti punti neutri delle coppie formate da quei metalli in unione col piombo.

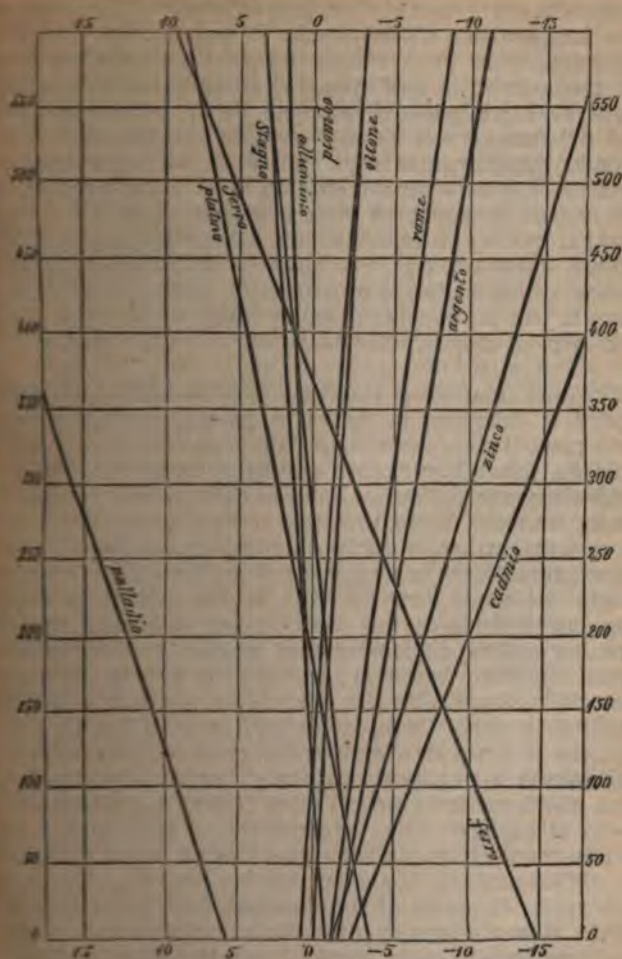



Fig. 9. Diagramma di Thomson.

gura mostra quindi come il potere termoelettrico della coppia piombo-palladio sia di + 11 microvolti a 150°, di + 15 microvolti a 280°C, quello della coppia piombo-zinco sia — 3,8 microvolti a 100°, — 11 microvolti a 350°,

ratura più bassa nella fig. 10, immaginiamo che l'altra si sposti mano mano verso l'alto, per renderci conto di questi fatti. L'area del trapezio si aumenterà di quantità sempre più piccole per eguali aumenti della temperatura più elevata, sino al punto neutro, dove il trapezio si tramuterà nel triangolo R'N'F'; poi comincierà

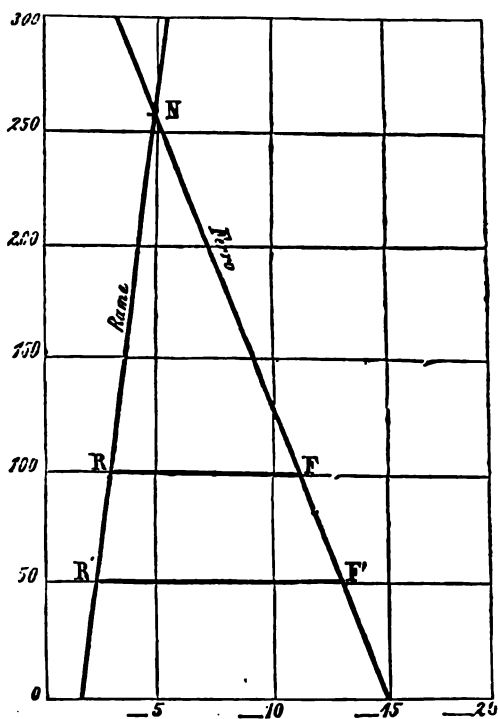



Fig. 10. Porzioni delle linee del ferro e del rame.

a diminuire perchè nascerà dall'altra parte un'area negativa. Ora è facile vedere che il triangolo negativo aumenta rapidamente di grandezza col crescere della temperatura e perciò quando arriverà a pareggiare in area il positivo, la forza elettromotrice e quindi le correnti saranno ridotte a *zero*. Prevalendo in seguito l'area ne-

risulteranno invertiti insieme il segno della forza
motrice e la direzione della corrente.

igura delle linee termoelettriche. — Tanto in que-
nella precedente figura le linee dei metalli si
sentarono con altrettante rette. Che siano tali
nferito da Tait in base a considerazioni teori-
e da lui verificato, almeno tra 0° e 300°, mediante
tati di apposite sperienze. Una verificazione la si
manifestamente constatando se i punti neutri in-
dai punti di intersezione delle linee dei metalli

TAVOLA TERMOELETTRICA DI TAIT.

...TALLI	n Punto neutro del metallo col piombo in gradi C.	K Tangente trigonom. dell'angolo fatto colla linea del piombo
o	— 69°	— 0,0364
. . . . .	— 32	— 0,0289
to . . .	— 115	— 0,0146
. . . . .	— 68	— 0,0124
. . . . .	+ 27	— 0,0056
inio . .	— 113	+ 0,0026
o	+ 45	+ 0,0067
tana o fong . .	— 314	+ 0,0251
lio . . .	— 181	+ 0,0311
. . . . .	+ 357	+ 0,0420 (2)

uidato dai principii della *Dissipazione dell'Energia*, Tait fu
supporre che il calor specifico dell'elettricità nei diversi
che sarà definito più innanzi, sia al pari della resistenza
e dell'elettrica proporzionale alla temperatura assoluta. In
le linee dei metalli sono rette e allora la forza elettro-
è una funzione parabolica della temperatura di ciascuna
. La constatazione pratica della forma di questa funzione,
pressione della forza elettromotrice, serve di controllo al-
fatta.
uesta tavola, come pure i diagrammi sono tolti dall'opera
ity and Magnetism di Fleeming Jenkin, pag. 178 e seg.

nel diagramma corrispondano realmente alle temperature date dell'esperienza.

7. *Dati numerici per definire le linee termoelettriche.* — Ammesso che le linee dei metalli, entro i limiti delle esperienze, siano rette, ciascuna di queste sarà pienamente determinata qualora siano dati il punto dov' essa taglia la linea del piombo e l'angolo fatto colla medesima. La tabelletta precedente contiene appunto nella seconda colonna, i punti neutri delle coppie costituite dai singoli metalli scritti nella prima in unione col piombo, ossia le ordinate verticali dei punti di intersezione delle rispettive linee con quella del piombo, e nella terza colonna le tangenti trigonometriche degli angoli che quelle linee formano rispettivamente con questa. I detti angoli si intendono misurati a partire dalla linea del piombo ossia dell'ordinata *o o*, andando dall'alto verso la sinistra del diagramma.

8. *Formole esprimenti il potere termoelettrico e la forza elettromotrice.* — Se si rappresentano con K la tangente che corrisponde alla linea di un dato metallo, e con n la temperatura corrispondente al suo punto neutro col piombo, il potere termoelettrico del metallo rispetto al piombo a una temperatura t sarà espresso dal prodotto $K(t-n)$; indicando in conseguenza con $K_1(t-n_1)$ $K_2(t-n_2)$ i poteri termoelettrici di due dati metalli rispetto al piombo, per una stessa temperatura t, il potere termoelettrico della coppia di quei due metalli, sempre alla temperatura t, sarà espresso dalla differenza:

$$m = K_1(t-n_1) - K_2(t-n_2)$$

Si voglia, per es., il potere termoelettrico della coppia rame-ferro a 50°. In tal caso abbiamo $t = 50°$, e dalla tavola $n_1 = -68$, $K_1 = -0.0124$, $n_2 = +357$ e $K_2 = +0.0420$: quindi $K_1(t-n_1) = -1{,}4632$, $K_2(t-n_2) = -12{,}894$ ed infine $m = -1{,}463 + 12{,}894 = +11{,}431$ microvolti.

Se la temperatura t della formola precedente rappresenta la media aritmetica delle temperature t_1 e t_2 delle due giunture di una coppia costituita dai due metalli, la forza elettromotrice di tale coppia alle indicate temperature delle giunture, per quanto s'è detto al § 4, sarà data dalla relazione:

$$E = m(t_1 - t_2) = (t_1 - t_2) \left\{ k_1 \left(\frac{t_1 + t_2}{2} - n_1 \right) - k_2 \left(\frac{t_1 + t_2}{2} - n_2 \right) \right\} (1.)$$

Per la coppia rame-ferro dove le giunture fossero tenute l'una a 0° e l'altra a 100° la forza elettromotrice sarebbe in conseguenza

$$E = 11{,}431 \times 100 = 1143{,}1 \text{ microvolti.}$$

9. *Particolarità della linea del ferro.* — Il prof. Tait cercando di scoprire sperimentalmente se la linea termoelettrica dei metalli si mantiene retta, anche a temperature superiori a quelle che si ponno esplorare con un termometro a mercurio, trovò che la linea del ferro verso il calor rosso cambia di direzione, e si piega in senso opposto al primo una seconda volta presso il punto di fusione del metallo. La linea del ferro viene così a presentarsi complessivamente come una spezzata non convessa, a tre lati, coi due vertici nei punti corrispondenti alle indicate temperature. Anche il nichel diede risultati analoghi, però cambiando direzione ad altre temperature. Per gli altri metalli le linee si conservarono sensibilmente rette. Consegue da ciò che, accoppiando il ferro con un altro metallo, la coppia può presentare due od anche tre punti neutri perchè può darsi che la linea del secondo metallo tagli in due e anche in tre punti quella sinuosa del ferro.

(1) Se nell'equazione $m = k_1 (t - n_1) - k_2 (t - n_2)$ si pone $m = o$, il valore di t che se ne avrà, sarà il punto neutro della coppia costituita dai due metalli. Ora, chiamando T la temperatura di tal punto neutro, si ha facilmente:

$$T = \frac{k_1 n_1 - k_2 n_2}{k_1 - k_2}$$

In conseguenza di ciò, può scriversi:

$$m = t (k_1 - k_2) - (k_1 n_1 - k_2 n_2) = (k_1 - k_2) (t - T)$$

ed
$$E = (k_1 - k_2) (t_1 - t_2) \left(\frac{t_1 + t_2}{2} - T \right)$$

ch'è la forma parabolica accennata nella nota precedente.

Applicando i dati numerici corrispondenti al ferro e al rame, si trovano subito $T = 260°{,}1$, $m = 11{,}42944$ per $t = 50°$, ed infine $E = 1143$ microvolti, supposto $t_1 = 100$, $t_2 = 0$.

10. *La pila termoelettrica dal punto di vista termodinamico.* — Una pila termoelettrica può considerarsi come una macchina termodinamica atta a convertire del calore in elettricità. È noto il celebre ed elegante sperimento di Peltier, il quale facendo passare una corrente voltaica in un circuito termoelettrico inizialmente a temperatura uniforme, trovò che ne veniva raffreddata quella delle due giunture che avrebbe dovuto essere la più calda per generare nel circuito una corrente diretta come quella della pila, mentre l'altra giuntura ne veniva invece riscaldata. Lenz ripetendo l'esperimento di Peltier arrivò a congelare l'acqua col raffreddamento della prima giuntura. Il fenomeno di Peltier mostrando la reversibilità dell'effetto termico nella pila termoelettrica, permette di applicarvi le due leggi fondamentali della termodinamica: tuttavia è da notarsi che la trasformazione è accompagnata da effetti non reversibili, come i disperdimenti di calore e lo sviluppo di calore dipendente dalla resistenza elettrica dei reofori, i quali però si ponno ridurre assai piccoli. Il lavoro prodotto deve corrispondere esattamente alla quantità di calore trasformata. Se non si fa che chiudere il circuito, il lavoro della corrente consiste nello scaldare i reofori, cosicchè allora le diverse parti del circuito sono in complesso a temperature meno diseguali che se vi fosse stata una semplice trasmissione di calore per conduttività, a circuito aperto. Se la corrente è adoperata a produrre un lavoro esterno di qualunque natura, allora una parte del calore così trasformato, equivalente a questo lavoro, viene sottratta al circuito.

Basandosi semplicemente sul fenomeno di Peltier, in conseguenza del quale, la corrente destata nel circuito deve tendere a scaldare la giuntura fredda ed a raffreddare la calda, si era ritenuto che l'assorbimento del calore avesse luogo a quest'ultima e che questo calore, diminuito della parte utilizzata nell'azione esterna della corrente e di quella perduta per disperdimento, venisse sviluppato all'altra giuntura.

Sir William Thomson, tenendo conto del fenomeno di Cumming, avvertì che questa spiegazione è insufficiente e che bisogna ammettere qualche altro effetto reversibile oltre quello di Peltier. Poniamo, così egli ragionava, poniamo che la più calda delle due giunture sia alla temperatura del punto neutro per quella coppia di me-

talli; la forza elettromotrice non sarà però nulla, ma avrà per misura l'area del triangolo NRF (fig. 10) e si avrà una corrente tanto più intensa quanto più bassa sarà la temperatura della giuntura più fredda. Ora in tal caso essendo i due metalli alla prima giuntura termoelettricamente indifferenti l'uno per l'altro, ivi non vi può essere trasformazione di calore in elettricità e quindi nessun assorbimento di calore: tuttavia sussiste colla corrente l'effetto di Peltier e quindi la trasformazione contraria alla giuntura fredda e lungo il circuito in causa della resistenza. Bisogna dunque conchiuderne che l'assorbimento del calore abbia luogo anche in altre parti del circuito, oltre che alla giuntura più calda.

11. *Calore specifico dell'elettricità nei diversi metalli.* — Dietro una serie di ingegnose sperienze, riuscì quindi Thomson, a scoprire che il passaggio della corrente nel circuito è accompagnato da un trasporto (convection) di calore nei due lati di esso: la prima coppia da lui sperimentata, rame-ferro, gli diede anzi questo singolare risultato che il detto trasporto di calore avviene in modo opposto in quei due metalli.

Difatti osservò che la corrente tende ad eguagliare la temperatura nel rame abbassando le temperature dei punti per cui passa se sono più caldi dei già trascorsi, innalzandole invece se sono più freddi, come farebbe una corrente liquida che percorresse un condotto a pareti inegualmente scaldate; essa pertanto scalda il conduttore di rame se va dalla giuntura calda alla fredda, e lo raffredda se va in senso opposto, precisamente come se trasportasse del calore nella propria direzione. Nel caso del ferro il trasporto del calore ha luogo invece in direzione opposta a quella della corrente. — Nel caso della coppia rame e ferro di cui la giuntura più calda sia alla temperatura del punto neutro, la corrente va dalla giuntura calda alla fredda nel ferro e dalla fredda alla calda nel rame; in ambo i metalli abbiamo dunque raffreddamento e quindi conversione di calore in elettricità. Le forze elettromotrici corrispondenti a questa duplice conversione sono concordi e si sommano nel caso della coppia considerata. Sono invece contrarie nel caso di quelle coppie dove i due metalli si comportano entrambi come il rame, perchè allora uno dei metalli è raffreddato e l'altro è scaldato dalla corrente; da una parte è del calore che

si trasforma in elettricità, dall'altra dell' elettricità che si trasforma in calore.

Dal fenomeno studiato da Thomson risulta dunque una speciale attitudine dei singoli metalli ad essere più o meno scaldati o raffreddati dal passaggio di una data corrente in una data direzione, la quale fu denominata *il calore specifico dell'elettricità in quel metallo.* La corrente che scalderebbe un reoforo di rame, ne raffredderebbe uno di ferro; perciò il detto calore specifico fu considerato da Thomson come positivo per il rame e negativo per il ferro. Tali calori specifici sono proporzionali alle tangenti delle linee registrate nella terza colonna della tabelletta a pag. 81.

I loro valori numerici per i diversi metalli furono determinati da Le-Roux il quale trovò essere il calore specifico relativo al piombo sensibilmente nullo. È questa la ragione per cui il piombo venne scelto come termine di confronto per gli altri metalli nel diagramma di Thomson.

12. *Curioso sperimento di Tait.* — Dalle ricerche di Tait sulla forma delle linee dei metalli alla temperatura elevata risulterebbe che le anomalie presentate da quelle del ferro e del nichel dipenderebbero dal cambiare di segno dei rispettivi calori specifici a date temperature. Mentre nel ferro esso è negativo alle temperature ordinarie, diverrebbe invece positivo verso il calor rosso e rimarrebbe tale fin presso il punto di fusione per ritornare allora negativo.

A conferma di queste illazioni Tait fece il seguente curioso sperimento. Compose delle coppie col ferro e con diverse leghe di platino coll'iridio, col nichel e col rame, scegliendole tali che la linea della lega corresse parallela a quella del piombo e vi corrispondesse quindi un calore specifico sensibilmente nullo, e tagliasse almeno in due punti la linea sinuosa del ferro. Scaldando una delle giunture alla temperatura di uno dei punti neutri corrispettivi a uno di quei punti di intersezione e l'altra a quella dell'altro, ottenne nel circuito una corrente mantenuta soltanto da una opposta e diseguale trasformazione del calore in elettricità e dell'elettricità in calore in due porzioni diverse d'uno stesso metallo, il ferro. Difatti nè alle giunture che si trovavano entrambe a un punto neutro, nè nell'altro metallo scelto nelle condizioni indicate poteva occorrere nulla di simile; nella parte del

ferro contigua a una giuntura si aveva raffreddamento, scaldamento in quella prossima all'altra. Naturalmente Tait constatò che l'effetto osservato non dipendeva per nulla da modificazioni nella lega adoperata.

XIV.

Tipo di forza elettromotrice di Latimer Clark.

È noto che nel 1861 una commissione eletta dall'Associazione Britannica per il progresso delle scienze venne incaricata di proporre un sistema di unità di misura per le correnti elettriche. La Commissione seguendo la via segnata da Gauss adottò un sistema di misure *assoluto*, cioè tale che i numeri esprimenti, p. e., l'intensità di una corrente, la resistenza di un conduttore, la forza elettromotrice di un elettromotore non ne indicassero la grandezza *relativamente* ad una intensità, ad una resistenza e ad una forza elettromotrice scelte per convenzione come altrettante unità delle specie rispettive, ma indicassero quelle grandezze per mezzo di combinazioni di *unità lineari* (metro, decimetro o centimetro), unità di *massa* espresse dalla massa di un dato peso di acqua distillata ridotto a livello del mare e alla latitudine media, e in *unità di tempo*, cioè minuti secondi.

Alle nuove unità vennero imposti i nomi delle principali autorità in materia di elettricità e così quella scelta per la resistenza fu chiamata un *Ohm*, quella per le quantità di elettricità un *Weber*, quella per la capacità elettrostatica un *Faraday* e quella per la forza elettromotrice un *Volta*. Una grandezza che sia un milione di volte l'unità corrispondente si denomina facendo precedere la parola Mega (grande) al nome dell'unità; si hanno un Megaohm che vale un milione di *Ohm*, un *Megaweber* che vale un milione di *Weber*. Se invece una grandezza è un milionesimo dell'unità corrispondente se ne forma il nome premettendo *Micro* (piccolo) al nome dell'unità; così un *Microvolta* vuol dire una forza elettromotrice eguale alla milionesima parte di un *Volta*.

Non è qui il luogo di esporre i principii su cui vennero stabilite le nuove unità, il che esigerebbe un lavoro di lunga lena e di considerevole estensione, che forse non interesserebbe che pochissimi. Ciò che importa ai più è

di conoscere i rapporti di grandezza tra le nuove e le precedenti unità ch'erano in corso nella pratica. A ciò si è provveduto costruendo dei tipi, approvati dall'Associazione, i quali rappresentassero alcune di quelle unità; i tipi dell'unità di resistenza e della capacità elettrostatica erano già stati fissati. Restava a prodursi quella della forza elettromotrice. Provvisoriamente si adoperavano come termine di confronto ora quella di un elemento Daniell, ora quella di una pila termoelettrica; ma nè l'una nè l'altra soddisfacevano alle condizioni di comparabilità tra i varii tipi e di costanza quasi assoluta ch' è essenziale a tal sorta di tipo. Dopo parecchie ricerche che durarono quattro anni, Latimer Clark, riuscì ad ottenere una coppia rimarcabile per uniformità e costanza di forza elettromotrice. Essa ha per elemento negativo del mercurio puro che si copre con una pasta ottenuta col far bollire del solfato di mercurio in una dissoluzione satura di solfato di zinco: l'elemento positivo è un pezzo di zinco puro posato sulla pasta. — Per preparare la pasta si scioglie del solfato di zinco a saturazione nell'acqua distillata bollente. Raffreddata la dissoluzione e separatine i cristalli, vi si mesce del solfato di mercurio formando una pasta spessa che si fa bollire per scacciarne l'aria; poi la si versa sul mercurio che si prepara scaldato convenientemente nel recipiente della pila.

XV.

Nuova forma di elettromagnete.

La trasformazione della elettricità in lavoro meccanico ottenuta mediante i movimenti impressi alle armature delle elettromagneti presenta parecchi vantaggi tra cui voglionsi notare specialmente la grande regolarità del movimento prodotto e la comodità di attuare e di sospendere l'azione quando si voglia. Sono note le applicazioni che appunto per queste ragioni vennero fatte da Froment dei motori elettromagnetici alla costruzione di apparecchi di precisione. Ma l'impiego industriale su larga scala di questa sorta di motori incontra un gravissimo scoglio nel costo eccessivo dell'unità di lavoro utile somministrato (1). Ciò deriva, almeno in parte, dall'esiguità

(1) Vedi tra gli altri il Daguin. Tomo 3 pag. 797 e Fleeming. Jenkin *Electricity and Magnetism*, pag. 296.

corsa dell'armatura, e quindi di uno dei fattori dal prodotto è rappresentato il lavoro sviluppato, dipene dal rapidissimo decrescere dell'attrazione esercitata armatura stessa dal nucleo dell'elettromagnete colnentare della rispettiva distanza. Non è qui il luogo mmentare le diverse maniere che vennero proposte ttuate per superare tale difficoltà. Solo ricorderemo, hè seguano la via del perfezionamento di cui inteno discorrere, le elettromagneti di Page, di Du Moncel oloff. Per aumentare la corsa, Page aveva immaginato pprimere una metà del nucleo di una elettromagnete ta di forma ordinaria, e di dare all'armatura di ferro la forma di un cilindro di diametro eguale al nuper modo che, venendo attirata, potesse addentrarsi avo dell'elica magnetizzante fino a contatto della one di nucleo lasciatavi. Una disposizione affatto siideata da Breton, era stata attuata da Bourbouze n motore elettromagnetico il quale si componeva di elettromagneti verticali della forma ora descritta cui eliche la corrente veniva lanciata alternamente zzo di un apposito commutatore. Le rispettive arre cilindriche erano sospese alle estremità di un ciere, al quale esse, secondo che venivano a vicenda ate, imprimevano un moto oscillatorio; l'ampiezza sua corsa veniva accresciuta mediante un prolunento del bilanciere dalla parte dove gli era attaccata *ella* che trasmetteva il moto alla manovella dell'aldella macchina. — Seguendo la stessa idea, Du Monispose due eliche cave nel prolungamento l'una dela, e sull'asse comune collocò le armature consistenti indri di ferro dolce, di diametro appena minore della à e saldamente collegate tra loro a una distanza che quando uno dei cilindri fosse contenuto nel di un'elica, l'altro fosse completamente estratto lica opposta. Lanciando alternativamente la corrente due eliche, il pezzo portante le due armature cona un moto rettilineo alternativo. Una macchina cone a questa fu costrutta da Sessel. Roloff, pensò di scere l'efficacia della elettromagnete di Page cirando l'elica magnetizzante di una camicia cilindrica rro di altezza corrispondente a quella del pezzo di o lasciatovi, e similmente adattando un cappello ciico di ferro all'armatura di diametro eguale a quello detta camicia, col cui labbro il suo veniva a com-

baciare quando l'armatura era attratta. — Il sig. Dal Giudice di Napoli migliorò l'elettromagnete Roloff e ottenne una corsa sensibilmente maggiore, modificando la forma sia dell'armatura che della cavità destinata a riceverla. La figura 11 dicontro dà un'idea dell'elettromagnete del sig. Dal Giudice. — L'elica magnetizzante CC è costituita da sei strati di filo di rame grosso 1 millimetro e comprende una cavità di cui la parte inferiore è occupata per una tratta di 82 millimetri dal nucleo B di ferro, che ha la forma di due cilindri l'uno sovrapposto all'altro, l'inferiore del diametro di 45 millimetri, il superiore di 51 millimetri. Nella base superiore del nucleo si apre una cavità conica, che scende fino a mezzo del suo asse. L'àncora o armatura A consiste in un cilindro di ferro del diametro di 43 millimetri, munito di un'appendice conica tale da riempire esattamente la cavità ora nominata. L'altezza complessiva dell'armatura è di 87 millimetri. Tanto il nucleo che l'armatura sono attaccati a due teste o dischi di ferro *bb* grossi 12 millimetri che servono a collegarle rispettivamente cogli inviluppi cilindrici di ferro *ii* dello spessore di 6 millimetri, e larghi quanto occorre per abbracciare l'elica esternamente.

Fig. 11.
Elettromagnete Dal Giudice.

L'armatura A è portata da un'asta triangolare verticale che in cima è sospesa, mediante una catena, all'estremità arcuata di un bilanciere. Quest'asta il cui asse coincide con quello dell'elica e dell'armatura è guidata nei suoi movimenti da due sistemi composti ciascuno di tre rotelle situate cogli assi orizzontali e paralleli alle faccie dell'asta. Così mantenendosi il suo asse sempre nella medesima verticale si potè dare all'armatura un diametro ben poco inferiore a quello interno dell'elica.

Il R. Istituto di incoraggiamento di Napoli delegò una commissione composta dei suoi membri Zanotti, Giordano

Laurenzano e dello stesso Dal Giudice, a studiare la nuova elettromagnete. La Commissione fece costruire due elettromagneti una del sistema Page e l'altra del sistema Roloff, da porsi a confronto con quella del Dal Giudice, e fece parecchie serie di sperimenti dalle quali apparve dimostrato che la nuova elettromagnete è realmente superiore alle precedenti e che il vantaggio si mostra massimamente coll'aumentare della corsa. Tenendo l'àncora a 4 centimetri dalla bocca dell'elica, ch'è la maggior distanza a cui siano state fatte quelle prove, l'efficacia della macchina Dal Giudice, misurata dalla resistenza vinta, risultò più che tripla da quella delle altre. — La Commissione si occupò anche del lato economico della quistione paragonando il lavoro ottenuto colla spesa incorsa e ne trasse conclusioni abbastanza favorevoli.

Ora il sig. Dal Giudice attende a proseguire i suoi studi sul perfezionamento di queste macchine, e mira a scoprire se e quali vantaggi gli potranno risultare da una modificazione di forma dell'appendice attualmente conica dell'armatura e della corrispondente cavità del nucleo.

XVI.

Modificazione della macchina magnetoelettrica di Wilde.

La macchina Wilde malgrado i buoni risultati dati nella primitiva sua forma (vedi ANNUARIO del 1867, pagina 152-154) presentava l'inconveniente di richiedere una eccessiva velocità di rotazione per la quale si generava nella armatura una soverchia quantità di calore. A togliere tale inconveniente il suo A. ha ora immaginato di darle la forma seguente. Due robuste testate circolari di ghisa sono affacciate parallelamente tra di loro in giacitura verticale, e saldamente congiunte per mezzo di traverse. Presso l'orlo delle dette testate e nelle faccie di prospetto sono fermate a egual distanza dal centro e ad intervalli uniformi 16 elettromagneti cilindriche, in modo che gli assi delle elettromagneti che stanno da una parte coincidano con quelli delle opposte; i poli consecutivi in ciascuna serie e quelli dirimpetto tra loro sono di nome contrario. Le spirali delle 16 elettromagneti di ciascuna

serie contengono ciascuna 659 piedi di filo di rame isolato, dello spessore di 0,075 di pollice, e sono aggruppati in un circuito della lunghezza di 2636 piedi e collegate per modo di soddisfare alla condizione ora enunciata riguardo la posizione dei poli. Il sistema delle elettromagneti ricevette una carica magnetica permanente dalla corrente di un apposita macchina elettromagnetica.

A mezza distanza tra le due testate avvi un grosso disco di ghisa girevole sopra un albero i cui perni sono ai centri di quelle: uno dei cuscinetti di appoggio è isolato dalla testata corrispondente e dall'albero per mezzo di guarniture di ebanite. Il disco porta da ciascuna faccia 16 armature, le quali corrispondono alle 16 elettromagneti della testata che vi sta di fronte. Ognuna di tali armature è costituita da un cilindro di ferro dolce che traversa il disco dov'è impiantato da parte a parte, sporgendone per due pollici da ciascun lato. Intorno a ciascuna delle 32 porzioni prominenti dei cilindri sono avvolti a spira 116 piedi di un filo di rame isolato dello stesso spessore del precedente. Le spirali sono trattenute da dischi di ferro posti alle estremità dei nuclei, i quali hanno anche l'ufficio di riempire l'intervallo tra i poli delle elettromagneti. Queste spirali sono aggruppate a quattro a quattro in modo di corrispondere ad una resistenza di 4 $\times$ 464 piedi.

Uno dei gruppi serve ad eccitare la corrente più debole per la carica delle elettromagneti; gli altri servono alla produzione delle correnti più forti di che è capace la macchina. Le spirali del primo gruppo comunicano con un commutatore speciale, posto sull'asse di rotazione, le altre a un altro commutatore o a due anelli sul medesimo asse secondo che si intende di raccogliere le correnti indotte sempre nella stessa direzione oppure alternamente invertite.

La robustezza e le dimensioni delle varie parti della macchina permettono una velocità di 500 a 1000 rivoluzione per minuto primo. — Colla prima di tali velocità, la corrente è tanto intensa da fondere un filo di ferro grosso 0,065 di pollice e lungo 8 piedi, oppure da tener acceso un fanale elettrico, consumando, per 3 pollici all'ora, ciascuno dei carboni che si suppongono di mezzo pollice quadrato di sezione.

Colla velocità di 1000 giri si fondono 12 piedi di filo di ferro grosso 0,075 di pollice. L'intensità della luce ot-

tenuta corrisponde a quella di 1200 Carcel che consumino 40 grammi d'olio all'ora ciascuna o a quella di 9600 candele di cera. Il lavoro meccanico occorrente per questa luce è di circa 10 cavalli.

La nuova macchina di Wilde paragonata all'antica presentò doppia efficacia, — contenendo meno della quarta parte del peso di ferro e di fili di rame che entrava nella costruzione di quella.

La velocità di rotazione si può diminuire sempre più aumentando i diametri delle due testate e il numero delle elettromagneti delle due serie e delle rispettive armature.

XVII.

Scrutinatore autografico.

Il sig. Michelangelo Siciliano, noto ai lettori dell'Annuario come autore del Timone automatico, per la quale invenzione venne di recente eletto Socio dell'Istituto degli Ingegneri e Costruttori navali di Scozia residente a Glasgow (Annuario del 1871, pag. 200-207), ha immaginato un apparecchio ingegnosissimo ch'egli denominò Scrutinatore autografico e che ha per iscopo di compiere in brevissimo tempo e con molta comodità e sicurezza le diverse maniere di votazioni che occorrono nelle sedute dei Corpi Legislatori ed Amministrativi. I numeri progressivi dei voti affermativi o negativi accompagnati o scompagnati dai nomi dei votanti, secondo che la votazione procede per scrutinio palese o segreto, vengono in pochi minuti stampati sopra due liste di carta, cosicchè basta guardare l'ultimo numero di ciascuna lista per avere d'un colpo d'occhio, lo scrutinio dei voti.

Senza entrare in dettagli troppo minuti, cercheremo di dare un'idea sommaria della disposizione adottata dall'A. — Nel tavolino di ciascun votante e precisamente nella cassetta e quindi sotto chiave e a portata soltanto del medesimo, trovasi una piastra d'avorio A, A', A'' (fig. 12) di forma romboidale, in cui sono incastonate tre laminette una delle quali porta inciso il nome e cognome del votante, e le altre due portano impresso l'una in nero il numero d'ordine dello stallo e l'altra in rosso il numero che ha nell'ordine alfabetico il

nome del votante; vi sono inoltre due bottoni metallici sulle teste dei quali sono incisi rispettivamente un *sì* ed un *no* e frammezzo a loro un manubrio con un' impugnatura coibente per l'elettricità. All'atto della votazione ciascuno che vi prenda parte non ha che a portare il proprio manubrio sull'uno o sull' altro dei due bottoni secondo che acconsente alla proposta o la riprova, perchè il suo voto venga stampato sull'una o sull' altra delle due liste. — Gli assi metallici dei manubrii ora nominati sono tutti in comunicazione con un filo conduttore che costituisce il reoforo positivo d'una pila voltaica,

Fig. 12. Piastra del votante.

l'altro reoforo della quale, biforcandosi, mette capo alle eliche di due elettromagneti C ed E. — Da ciascuno dei bottoni toccabili dal manubrio, parte un filo di rame isolato e, per distinguerli facilmente, i fili che vengono dai bottoni dei *sì* sono coperti di seta rossa e quindi derivanti dagli altri sono rivestiti di seta verde e tutti hanno all'estremità un dischetto dov'è inciso il numero *nero* della piastra corrispondente e quindi una piccola caviglia. I fili rossi da una parte, e i verdi dall' altra, raccolti in due fasci entro cassette o condotti di legno ar-

rivano ai due fianchi dell'apparecchio per la votazione, dove si separano per metter capo ciascuno al conveniente punto di uno dei *quadri dei fili* contenuti nelle corrispondenti pareti verticali opposte.

Questi quadri dei fili, rappresentati in K ed in L (fig. 15), sono due tavole di legno, divise in tanti piccoli scompartimenti rettangolari quanti sono i votanti. Ammettendo

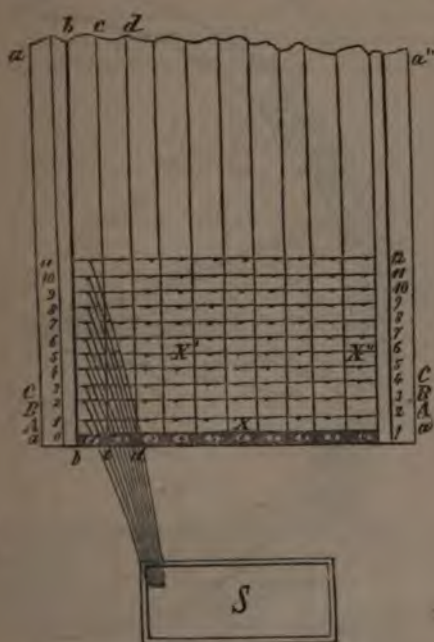



Fig. 13. Quadro dei fili.

che questi siano 520 in relazione al numero dei nostri deputati, ciascun quadro è diviso nel senso verticale in dieci liste (fig. 13) al piede delle quali sono scritte in ordine progressivo le cifre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, e nel senso orizzontale in 52 file di rettangoli sovrapposte che in testa portano scritto, partendo dal basso, il rispettivo numero d'ordine da 0 a 51; così è facilmente

individuato il numero corrispondente a uno qualsivoglia dei 520 rettangoli: questo è dato dal numero scritto a capo della fila orizzontale su cui esso si trova, seguito dalla cifra che si legge al piede della corrispondente

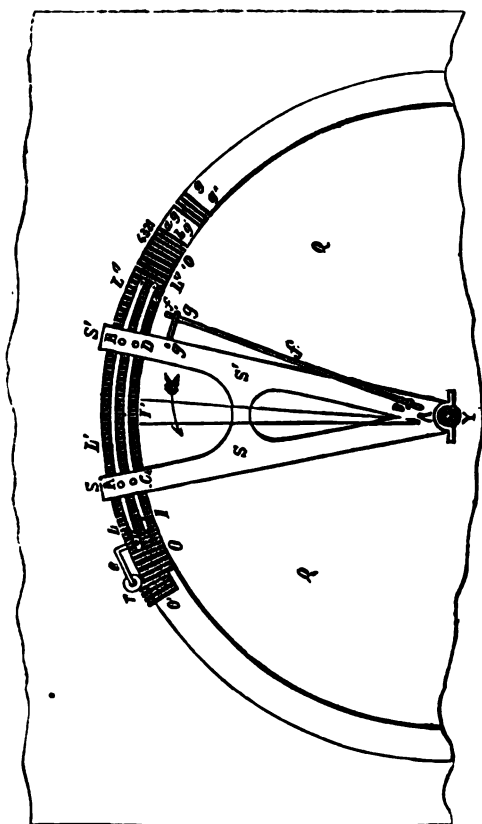



Fig. 14. Indici mobili per la successiva chiusura dei circuiti.

lista verticale. Così il rettangolo X' che si trova al concorso della fila orizzontale 5 e della lista verticale 4, porterà il numero 54. — I fili dei bottoni, come s'è detto, portano all'estremità un dischetto col numero *nero* dello stallo, e una caviglia: questa caviglia viene conficcata in un foro apposito al centro di quel rettan-

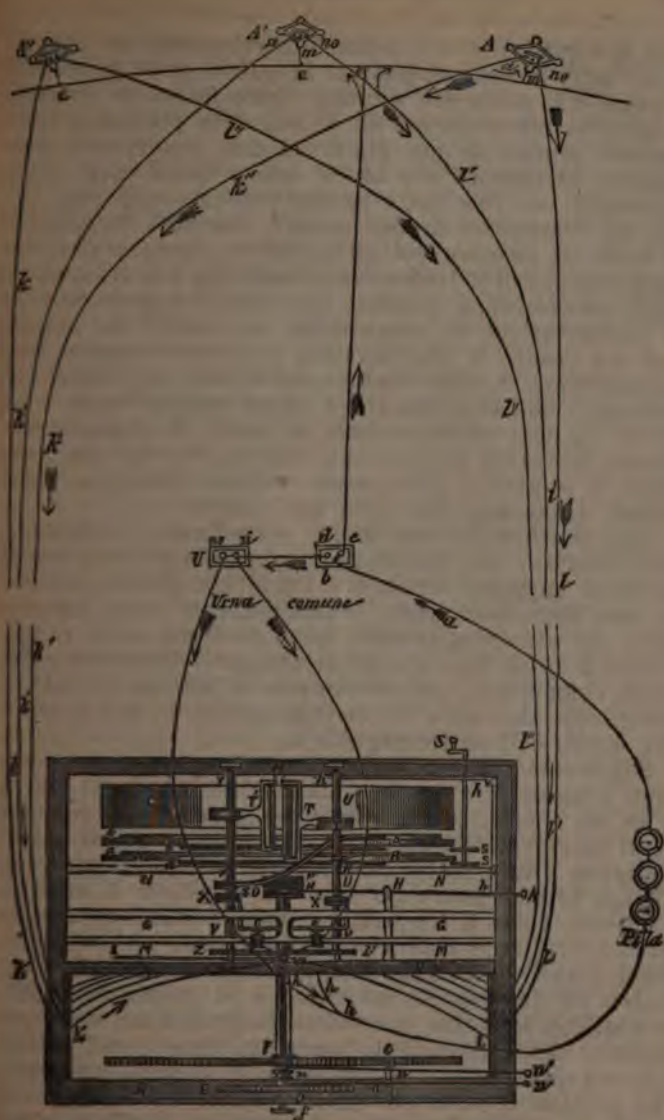



Fig. 15. Schema generale dello scrutinatore (V. pag. 99).

golo del quadro il cui numero corrisponde al numero *rosso* della medesima piastra. In questo modo cambiando il nome o il posto del votante, riesce facile di spostare le caviglie terminali dei fili di una data piastra e di attaccarle sempre in quei punti dei due quadri che convengono al numero che ha il nuovo nome nell'ordine alfabetico. — Ora nella parete verticale QQ (fig. 15), che sta frammezzo ai due quadri, trovansi incastonate in modo da formare due circonferenze concentriche, due serie ciascuna di 520 laminette di rame (fig. 14), di cui quelle della circonferenza esterna sono messe rispettivamente in comunicazione di conduttività coi centri dei rettangoli del quadro K che raccoglie i fili rossi e quelle della circonferenza minore comunicano invece coi centri dei rettangoli dell'altro quadro L dove metton capo i fili verdi. Un asse corrispondente al centro di quelle circonferenze porta un indice a due braccia SS, S'S' che, durante lo squittinio, gira, come vedremo tra poco, abbastanza lentamente intorno a quel centro.

Alle due braccia dell'indice sono fermati con viti i due archi LL'' II''; questi portano in L'' ed I'' due bottoni metallici alquanto schiacciati i quali con giusta pressione toccano simultaneamente le laminette di rame delle due serie che sono situate nella direzione d'uno stesso raggio. I detti bottoni, isolati convenientemente dall'indice e dall'asse comunicano, rispettivamente il bottone L'' col secondo capo dell'elica dell'elettromagnete E, il bottone F'' con quello dell'elettromagnete C.

Supponiamo che cominci la votazione: i votanti presenti pongono il rispettivo manubrio sul bottone del *sì* o del *no* a seconda del rispettivo giudizio; i manubrii degli assenti e di coloro che si astengono dal votare rimangono invece frammezzo a quei bottoni. Tosto dopo, l'indice ultimo nominato (che in principio di ciascuno scrutinio, viene a trovarsi coi suoi bottoni appena un po' indietro delle laminette portanti il N. 1 e corrispondenti quindi ai rettangoli N. 1 dei quadri dei fili, e alla lastra del deputato il cui nome è il primo nell'ordine alfabetico), si mette in movimento girando nel senso progressivo dei numeri delle laminette. Così i suoi bottoni, toccano quasi subito le laminette N. 1, poco dopo quelle che portano il N. 2, poi quelle segnate col N. 3, e così di seguito, sino al compimento del giro. È chiaro allora che se uno dei deputati, per es., quello il cui nome nel-

l'ordine alfabetico ha il numero 105, avrà messo il suo manubrio sul bottone del *sì*, quando l'indice SS' nel suo moto di rotazione verrà a trovarsi coi suoi bottoni L'',F'' sulla coppia di laminette di numero 105, sarà chiuso il circuito che contiene la più esterna di esse laminette e quindi la corrente verrà lanciata nell'elica dell'elettromagnete E; se invece esso avrà toccato col manubrio il bottone del *no*, sarà chiuso allora il circuito contenente la più interna di quelle laminette e quindi la corrente percorrerà per un istante l'elica dell'elettromagnete C; se infine non avrà mosso il manubrio, non sarà chiuso in quell'istante nè un circuito nè l'altro e la corrente non passerà in nessuna delle ripetute eliche.

Ora sull'asse dell'indice sono montate tre ruote C, B ed A che si chiamano rispettivamente la *ruota dei nomi* e le *ruote dei numeri* (fig. 15). La C difatti, che, tranne nel caso dello scrutinio segreto, gira coll'asse, porta al suo contorno in caratteri da stampa e nell'ordine alfabetico i nomi dei votanti; le altre due il cui moto è invece indipendente da quell'asse, portano, similmente in rilievo, i numeri consecutivi dall'1 al 520 e servono a numerare la A i voti negativi e la B i negativi. Al principio di ciascun scrutinio il primo nome in ordine alfabetico e i numeri 1, si trovano rispettivamente nel punto culminante di queste tre ruote, mentre l'indice anzidescritto si trova rimpetto alle laminette N. 1. Durante lo squittinio la ruota C fa un giro sul proprio asse per mezzo di un roteggio mosso colla caduta di un peso: l'asse della ruota C trasmette il suo movimento a quello di una ruota dentata per mezzo della quale il movimento è comunicato anche alle ruote Z e Z' e quindi ai rispettivi assi V e *v* e le trasmissioni sono regolate in modo che questi ultimi fanno 520 giri mentre la ruota dei nomi ne fa uno. Gli alberi delle ruote Z e Z' sono cavi e terminano con due dischi piatti contenuti nelle scatolette X e X ai fondi opposti delle quali sono attaccati gli alberi, parimenti cavi, V ed U, che come i precedenti ponno rotare sopra assi *m'm'* fissi nelle opposte pareti. Il disco O (fig. 16) dall'asse V porta al suo bordo un dito *a* che può essere abbrancato da un dente *s* posto all'estremità di una leva *sn* la quale ha il fulcro in *m* ed il braccio maggiore *mn* sporgente dalla scatoletta *x* traverso un'apposita finestra. La molla *v* preme sul braccio minore della leva, mentre l'altro braccio può incontrare

la punta della vite *bc*, la posizione della quale dipende da quella dell'àncora dell'elettromagnete C; *e* è un nottolino che non permette un moto retrogrado della scatoletta. Se la punta della vite *bc* è ritirata di tanto che non incontri la leva *sn* in un giro ch'essa faccia intorno all'asse *m'*, allora la scatoletta X si trova impegnata col disco O mediante il contatto del dente *s* col dito *a* e la pressione della molla *o*, e in tal caso l'albero V' trascina seco nella rotazione l'altro V'V' attaccato alla scatoletta: se invece la punta è nella posizione rappresentata dalla figura, il braccio *mn* venendo ad incontrarla ne è trattenuto e, la leva girando sul fulcro, il dente *s* viene staccato dal dito *a* vincendo la resistenza della molla *v*. Da quel punto e finchè la vite rimane in quella posizione la scatoletta X è disimpegnata dal disco O e tenuta f rma in un col suo albero V'V'. Ora la posizione attuale della vite corrisponde al caso che l'àncora della elettromagnete sia staccata dal suo nucleo, mentre la precedente corrisponde al caso che ne sia attirata: pertanto ogni qualvolta la corrente verrà lanciata nella spirale di C la parte V'V' dell'albero girerà colla ruota Z, e quando invece questa elettromagnete non sarà eccitata, quella parte V'V' resterà ferma e non girerà che la parte V dell'albero. In modo affatto simile la scatoletta X' collega la parte *v* dell'albero della ruota Z' coll'altra UU, onde quest'ultima gira o rimane ferma secondo che la corrente passa o non passa nell'elica dell'elettromagnete E.

Fig. 16.
Organo che agisce sulle forchette.

Sugli alberi V'V' ed UU (fig. 15), trovansi due coppie di eccentrici T' e T, S ed R: ai primi due sono attaccate le forchette imprimenti T' e T' ciascuna delle quali, ad ogni giro dell'albero corrispondente, compie per mezzo dell'eccentrico e di una biella speciale un moto alternativo per cui viene momentaneamente a contatto, se è la T', colle ruote C e B, e, se è la T, colle C ed A. Queste forchette contengono un rullo a superficie molle che è

abbracciato da una lista di carta continua, la quale per l'urto d'un dito fisso contro i denti d'una ruota, vien fatta progredire, dopo ciascun contatto, dell'intervallo corrispondente a un rigo, cioè alla distanza tra un nome e l'altro sulla ruota C o tra un numero e l'altro sopra uno delle A e B: un serbatoio pieno di inchiostro da stampa tiene continuamente umettati i tipi delle tre ruote. — Gli altri due eccentrici danno un movimento alternativo a due bielle ricurve SS', RR', coll'aiuto di apposite guide. Le dette bielle terminano in speroni a molla che abbassandosi ad ogni giro dell'albero rispettivo si addentrano tra i denti di due ruote di minor diametro addossate una alla A e l'altra alla B e munita ciascuna di 120 denti; un nottolino impedisce ad ognuna di queste di girare a ritroso e di avanzarsi di oltre un dente per volta. Così l'ufficio delle bielle SS', RR' è di volgere intorno i proprii assi rispettivamente le ruote R ed A di una 520.ª parte della propria circonferenza a ciascuna rivoluzione dell'albero V'V' o dell'UU.

Rifacciamoci ora a considerare l'azione dell'apparecchio dal punto in cui, compiuta una votazione col porre ciascun votante il manubrio sopra uno dei bottoni della sua piastra, sta per cominciare lo squittinio dei voti e supponiamo che la votazione sia palese cioè si faccia per *appello nominale*. In quel punto le ruote A, B, C e l'indice sono fermi: le prime hanno in alto rispettivamente i numeri *uno* e il *primo* nome nell'ordine alfabetico e l'ultimo coi suoi bottoni rimpetto alle laminette delle due serie circolari che portano il numero *uno*. Posto in azione il motore, la ruota C e l'indice cominciano a girare lentamente sull'asse comune, colla stessa velocità angolare, per modo che in relazione ad ogni rigo della ruota C che viene di mano in mano ad occupare il punto culminante di essa, i bottoni dell'indice strisciano sulle successive coppie di laminette. Tutte le volte che viene così a trovarsi sotto i rulli delle forchette imprimenti il nome di un votante che abbia girato il suo manubrio sul *sì* il contatto che si opera in quel momento dall'indice mobile colla corrispondente laminetta del cerchio esterno, chiude per un istante il circuito dell'elettromagnete E; questa attira la propria àncora con che l'albero V'V' compie una rotazione; il rullo della forchetta T' porta la sua lista di carta in contatto coi contorni delle ruote C e B riportandone l'impressione del nome di quel votante

e il numero d'ordine dei voti affermativi dati fino ad esso, e, tosto dopo, la biella SS' fa avanzare di un numero la ruota B, indi la forchetta e la biella si risollevano; tutte le volte invece che giunge in alto il nome di un votante che abbia tocco col manubrio il bottone del *no*, il contatto dell'indice si opera alla laminetta del cerchio interno: allora entra in azione l'elettromagnete C, si abbassano la forchetta T e la biella RR, il nome di quel votante col numero progressivo dei voti negativi si stampa sull'altra lista di carta, dopo di che la forchetta e la biella si rialzano. Quando invece riesca in alto il nome di un deputato assente o che si astenga dal votare, il passaggio dell'indice sulle laminette non chiude nè un circuito nè l'altro; le forchette e le bielle rimangono entrambe alzate, le liste di carta non si movono e non si ha alcuna impressione. Compiuto il giro della ruota C non si ha che a ritirare le due liste di carta che porteranno scritti in ordine alfabetico e con allato il rispettivo numero progressivo, sull'una i nomi dei votanti per il *sì* e sull'altra quella dei votanti per il *no*. A scanso di equivoco le due liste hanno stampato in testa la prima un *sì* e l'altra un *no*. Il risultato della votazione è apparente e non ha bisogno di alcuna verificazione.

L'operazione è compiuta in 4 minuti primi dopo di che non si ha che a rimettere in posto le ruote per essere pronti a una seconda votazione.

Nell'istessa maniera si effettua l'appello dei deputati presenti e basta che questi girino i loro manubrii sul bottone del *sì* perchè i loro nomi vengano impressi in ordine e numerizzati sopra una delle due liste.

Quando occorra una votazione a squittinio secreto, si può mediante un apposito congegno, disimpegnare la ruota C cosicchè non abbia a girare, e presenti in alto un tratto senza nome. Allora sulle due liste non si imprimeranno che i numeri delle ruote A e B che daranno in una il totale dei voti affermativi e nell'altra quello dei negativi (1).

(1) Quest'articolo era già composto quando ricevetti dal ch. A. l'annunzio di alcune modificazioni da lui apportate al suo *Scrutinatore*. Le principali si riducono, 1.° all'introduzione nella piastra di ciascun volante di un piccolo ago reoscopico che col senso della sua deviazione serva di controllo al volante stesso, nel caso

Vi è poi una disposizione particolare per rimettere, senza aprire le cassette, i manubrii frammezzo ai due bottoni, caso mai nella seduta precedente alcuni ve ne fossero stati dimenticati sull'uno o sull'altro di essi; ve ne sono per le votazioni con diversi appelli e per quelle a squittinio segreto che si protraggono sino a tardi per dar agio ai votanti che al momento sono assenti di esercitare quando rientrano il loro diritto. Ma circa queste e le altre particolarità che si sono ommesse rimandiamo, chi avesse vaghezza di conoscerle, alla descrizione che ne ha pubblicato l'autore. A noi basta di avere esposto il concetto generale dell'apparecchio.

XVIII.

Telegrafo Mayer.

L'ing. alsaziano Mayer è riuscito con ingegnose disposizioni, ad ottenere la trasmissione simultanea di quattro dispacci tanto in una direzione che nell'altra, con un solo filo telegrafico. L'apparecchio Mayer che venne sperimentato tra Vienna e Linz sopra un circuito di 200 chilometri, può raggiungere perciò una celerità di trasmissione quadrupla di quella che si ha dal telegrafo Morse adoperato da abili impiegati. Si tratterebbe di 80 a 100 dispacci all'ora.

L'apparecchio Mayer si compone come al solito, di un ricevitore e di un manipolatore. Il ricevitore è costituito da un cilindro orizzontale lungo un decimetro e grosso

dello squittinio segreto, per conoscere se il suo voto è realmente impresso secondo la sua intenzione: 2.° a sostituire al manubrio della piastra, due manubrii speciali uno per il bottone del *sì* e l'altro per quello del *no* e 3.° all'aggiunta di due altre ruote all'apparecchio ricevitore colle rispettive forchette imprimenti destinate a stampare su apposite liste l'una i nomi degli assenti e l'altra quelli di coloro che si astengono dal votare. I nomi e i numeri si stampano automaticamente sulla prima lista; si stampano sulla seconda mettendo entrambi i manubrii della piastra sul rispettivo bottone. Queste ultime modificazioni hanno per oggetto di prevenire qualsiasi frode nelle votazioni. Una prova della legittimità della votazione si avrà in ciò che la somma dei numeri finali delle quattro liste dei *sì*, dei *no*, degli *astenuti* e degli *assenti* deve in ogni caso corrispondere al numero totale dei votanti.

da 3 a 4 centimetri: un risalto costituito da una lamina sottile ne circuisce la superficie formandovi un'unica spira completa. La costa della lamina è mantenuta intrisa di inchiostro da stampa. Parallelamente all'asse del cilindro vi è un regolo metallico così situato, che il suo piano, prolungato passerebbe per quell'asse: il regolo può da un conveniente organo cinematico comandato da un elettromagnete, essere fatto avanzare nel proprio piano, fino a venire col proprio filo in contatto con quello della spira e può essere ritirato e staccato per un piccol tratto da questa. Una lista continua di carta larga, quanto è lungo il cilindro, è tesa in modo da appoggiarsi fortemente contro lo spigolo del regolo che guarda il cilindro, e per mezzo di un roteggio vien fatta avanzare parallelamente alla sua lunghezza di un piccolo intervallo ad ogni minuto secondo. Precisamente in un minuto secondo il cilindro compie una rivoluzione sul proprio asse.

Se durante questo tempo il regolo è stato tenuto staccato dal cilindro, la spira non avrà sfiorato la lista di carta e questa non ne avrà riportato impressione di sorta; se invece esso fosse stato sempre a contatto del cilindro, i singoli punti del filo della spira venendo successivamente a combaciare con quelli della carta allineati sullo spigolo del regolo vi avrebbero lasciato ognuno una traccia d'inchiostro, e l'assieme di quelle traccie comporrebbe una riga continua descritta sulla lista nel senso della larghezza. Se infine durante quella rivoluzione il regolo avrà eseguito quattro de' movimenti alternativi di cui è capace, il filo della spira sarà stato ora a contatto della carta ed ora no, e ne risulterà una serie di quattro segni in inchiostro allineati a seconda della larghezza della lista, la lunghezza di ciascuno dei quali sarà dipendente da quella del corrispettivo tempo di contatto. Tali segni saranno dunque, a seconda di tale durata, punti o lineette e potranno rappresentare le lettere e le cifre secondo la solita convenzione, dell'alfabeto di Morse. Ricevuta una impressione la carta, come s'è detto, si avanza d'un piccol tratto e così un'altra sottile striscia di essa, accavallandosi sullo spigolo del regolo e sostituendosi alla precedente si presenterà a ricevere l'impressione nel minuto secondo consecutivo. La lista di carta presenterà in tal modo, in fine dell'operazione, scritte le parole coll'alfabeto di Morse, con questa differenza però, che i quattro segni che al più vi occorrono per rappresentare una singola lettera, invece

di trovarsi di seguito parallelamente alla lunghezza della lista, come avviene d'ordinario, saranno in colonna gli uni sotto gli altri a seconda della larghezza. Ciò non genera naturalmente difficoltà di sorta; anzi serve a meglio distinguere una lettera dall'altra.

Rimane ora a vedersi come si regoli in ciascun quarto di rivoluzione del cilindro la durata del contatto tra la sua spira ed il regolo. A ciò provvede il manipolatore. Il suo organo principale è una ruota che fu detta *ruota delle emissioni* (di corrente) la quale gira sul proprio asse in perfetta corrispondenza col cilindro del ricevitore, e quindi compie ancor essa esattamente una rivoluzione in un minuto secondo. La superficie convessa della ruota, che è coibente, è divisa in quattro parti eguali e ciascuna di loro porta incastonate due listerelle metalliche, una più corta dell' altra, in comunicazione col suo asse ch' è di metallo: la prima di tali listerelle serve all'impressione di un punto e l' altra a quella di una lineetta, quando l'una o l'altra di loro venga nel movimento a strisciare contro una laminetta elastica presentata tangenzialmente alla ruota. L'asse e questa laminetta comunicano allora colle due porzioni del reoforo steso tra la pila ed il manipolatore e tra il manipolatore e la stazione ricevente. — L'altra parte del manipolatore, su cui lavora l'impiegato, è una tastiera con otto tasti, quattro neri e quattro bianchi; i tasti d' ambo i colori nell' ordine in cui sono messi corrispondono ai successivi quarti della ruota, e propriamente il primo tasto di ciascuna serie col primo quarto, il secondo col secondo e così via, e servono i tasti neri all'impressione di un punto, i bianchi a quelli d'una lineetta. La cosa avviene in questo modo: poniamo si debba trasmettere la lettera *z* — — ·· ch'è rappresentata da due lineette seguite da due punti. In tal caso l' impiegato appoggia simultaneamente le dita sul primo e sul secondo tasto bianco, sul terzo e sul quarto tasto nero; allora per il primo quarto della ruota e per il secondo viene a stabilirsi il contatto colla listerella più lunga e per gli altri due quarti, viene invece a stabilirsi colle più corte di quelle che, come si disse, stanno in ciascun quarto della ruota delle emissioni.

Sebbene i tasti siano toccati insieme, ognuno di loro però non funziona che per turno e precisamente sopra il rispettivo quarto della ruota. — Se una lettera è rappresentata da meno di quattro segni, o se si vuol lasciare

un intervallo di distacco, p. es., tra una parola e l'altra, non si ha che a premere sopra un minor numero di tasti e a non premerne nessuno, perchè manchino i corrispondenti contatti. La ruota delle emissioni è dunque un interruttore speciale che permette di lanciare nel circuito ad ogni quarto di minuto secondo una corrente per un tempo più o meno breve. Durante questo tempo si eccita un elettromagnete la cui armatura, in un modo facile a concepirsi, comanda i movimenti del regolo. — Essendovi una perfetta corrispondenza tra i movimenti del ricevitore e del manipolatore, è chiaro che mentre la ruota delle emissioni e il cilindro del ricevitore compiono il primo quarto del rispettivo giro, la prima quarta parte del risalto] elicoidale presenterà di mano in mano il suo filo nella direzione del regolo, e la carta che appoggia su quest'ultimo ne riceverà l'impressione del primo segno, perchè la durata del contatto del regolo sarà condizionata al colore del primo tasto abbassato. Questo primo segno sarà tracciato nel senso della larghezza della lista di carta e propriamente nella prima quarta di essa partendo dal margine che in principio si trovava a contatto della spira. Nello stesso modo durante il secondo quarto di giro della ruota e del cilindro, il segno corrispondente al secondo tasto abbassato, si imprimerà nella successiva quarta parte della larghezza della lista di carta, e così analogamente per gli altri due quarti, di modo che i segni, come s'è già osservato, saranno scritti trasversalmente, cioè per il largo e non per il lungo della carta, e ogni riga della scrittura rappresenterà una lettera.

La buona riuscita dell'operazione richiede manifestamente il perfetto sincronismo nei movimenti della ruota delle emissioni e del cilindro del ricevitore: bisogna che i giri dell'una e dell'altro comincino e finiscano esattamente nel medesimo istante. Il rigoroso accordo di tali movimenti si ottiene per mezzo di una speciale emissione di corrente che mediante un apposito contatto viene fatta tra le due stazioni in comunicazione e che ha per ufficio di stabilire e mantenere l'accordo nelle oscillazioni di due pendoli che battono i secondi l'uno ad una stazione e l'altro all'altra. Questi pendoli regolano il movimento del ricevitore e del manipolatore.

Finora l'apparecchio, come lo si è descritto, serve a trasmettere in un modo alquanto diverso dall'ordinario, i segnali di Morse tra due stazioni; si è detto in principio

ch'esso permette di inviare contemporaneamente quattro dispacci lungo uno stesso filo anche in direzione opposta. Vediamo come ciò avvenga. Prima di tutto avvertiamo che l'espressione: trasmissione simultanea di 4 dispacci, non va pigliata nel senso che le corrispondenti lettere vengano impresse ad una ad una precisamente nello stesso momento; ciò parrebbe impossibile. Ma significa che ad ogni secondo può essere impressa una lettera di ciascun dispaccio; cosicchè se per un'ipotesi, i movimenti cominciati insieme finiscono insieme, alla fine di quel tempo si troveranno scritti tutti e quattro i dispacci. — Per concepire ora la possibilità del fatto, basta riflettere che ciascun apparecchio impiega un secondo a scrivere una lettera e richiede quattro emissioni di corrente per lettera e quindi per secondo. Ora in un minuto secondo si può fare ben altro che quattro emissioni di corrente; si può arrivare comodamente ad una ventina di tali emissioni e teoricamente si potrebbe andare fino alle duecento. Tenendo conto dell'emissione particolare di corrente che occorre come s'è indicato, per accordare i movimenti delle diverse parti dell'apparecchio, rimangono a ciascuna estremità della linea sedici emissioni di correnti disponibili per la trasmissione. Nell'intervallo tra le emissioni di corrente che servono ad un apparecchio, se ne potranno dunque produrre altre tre con altrettanti apparecchi distinti. Basta perciò che ciascuna delle quattro emissioni che si faranno ad ogni quarto di minuto secondo, servano, sempre nello stesso ordine, la prima al primo apparecchio, la seconda al secondo, la terza al terzo e la quarta al quarto. La trasmissione simultanea si riduce insomma ad utilizzare gli intervalli di tempo che per un dato apparecchio devono correre tra un'emissione e l'altra. Si è parlato di quattro apparecchi da ciascuna parte sulla medesima linea; potrebbero questi trovarsi in altrettante stazioni differenti, ma per maggior semplicità, possiamo supporne quattro completi, in due stazioni, p. es., Milano e Torino. Si potranno allora con tutta facilità trasmettere con una sola linea in uno stesso periodo di tempo quattro dispacci da Milano a Torino e quattro da Torino a Milano. Ciò non presenta altra difficoltà che di regolare opportunamente i movimenti dei singoli apparecchi. La trasmissione di due dispacci in senso contrario che forse desta maggior sensazione, in realtà rende la cosa, per così dire, più facile, in quanto che le correnti lanciate

alternativamente in direzione contraria abbreviano i periodi variabili della carica del filo.

Per quanto possano sembrare maravigliosi gli esposti risultati, sono una bagattella in confronto di quelli che si trovano annunciati, nel *Scientific American*, vol. XXIX, N. 13, come ottenuti dal signor Merritt Gally di Rochester (Stati Uniti). Oltre al rivendicare al signor Gally la priorità dell' invenzione del sistema che permette di adoperare un solo filo per più di due apparecchi telegrafici contemporaneamente, un corrispondente del citato periodico aggiunge:

« L' invenzione di Gally permette di adoperare un gran numero di impiegati in differenti stazioni lungo uno stesso filo, a trasmettere contemporaneamente differenti dispacci nell' una e nell' altra direzione, senza conflitto, e facendo ciascuno di loro il massimo di lavoro che potrebbe produrre manovrando un tasto di Morse. Il signor Gally ha applicato il suo sistema a qualunque sorta di ricevitore e registratore. L' operatore può trasmettere le lettere, stampandole o per mezzo di suoni o l'una cosa e l'altra insieme; può imprimerle, marcarle o registrarle per via elettrochimica, e gli istrumenti sono così semplici ed esatti nelle rispettive funzioni, che pare impossibile abbia ad occorrere sbaglio nelle loro operazioni. Non c'è da perder tempo nell'assestare gli strumenti. Sono sempre in ordine, e il primo tocco dell'operatore manda la prima lettera del dispaccio. Ogni tocco di tasto, trasmette una lettera od un segnale completo. L' operatore può contemporaneamente mandare un dispaccio a qualche lontana stazione, riceverne uno da un'altra più lontana o più vicina, e con una terza parte dell'apparecchio comunicare con qualunque ufficio sulla linea, per ricevere o domandare chiamate e spiegazioni; intanto molti altri operatori sulla stessa linea possono fare le medesime cose. Col registratore elettrochimico, nel sistema del signor Gally, si ponno avere almeno sessanta operatori impiegati a trasmettere simultaneamente dispacci a qualunque destinazione, sulla stessa linea; e ciò evitando completamente la necessità di preparare i dispacci, intagliando delle liste di carta, come si fa nell'apparecchio automatico. »

Aspettiamo i dettagli che quel riputato periodico promette di fornire quanto prima per farne parte ai lettori dell'ANNUARIO nell'anno venturo.

CHIMICA GENERALE E TECNOLOGICA

DI LUIGI GABBA D. F. G.

Professore di Chimica analitica e tecnologica nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano

Lo scopo di questo ANNUARIO indica già da sè, senza bisogno di alcuno schiarimento quali debbano essere i limiti entro cui può racchiudersi la rivista di chimica che ne forma parte. Infatti ci pare che essendo questo libro destinato unicamente a favorire la coltura scientifica generale per coloro che intorno alle scienze positive vogliono procacciarsi solo idee sommarie, ma esatte, ogni singola monografia scientifica deve limitarsi ad esporre i fatti più salienti che caratterizzano il progresso scientifico compiuto nell'anno. E per questa ragione conviene, anzi bisogna evitare di entrare in quei particolari che possono presentare interesse solo per i pochi che coltivano ex professo un dato genere di studi. Siccome poi tale categoria di studiosi può avere a sua disposizione le sorgenti originali di informazioni sull'andamento della loro scienza e non aspetta per procurarsele le tarde ed inevitabilmente sommarie notizie di un ANNUARIO come questo, perciò noi, nella supposizione che riteniamo ben fondata che i nostri lettori non siano chimici, limitiamo la nostra rivista all'esposizione delle più importanti cose relative al progresso della chimica generale ed applicata. Fatta questa riserva che ci pareva necessaria mettere innanzi sia per mostrare i nostri intendimenti che per spiegare la ragione delle ommissioni che a bella posta faremo, non esitiamo a dar principio al nostro breve riassunto.

PARTE I.

Chimica inorganica generale ed applicata.

I. — *Sull'attività chimica dello spettro.*

J. W. Draper ha non è molto pubblicato il risultato di ricerche esperimentali che egli da qualche tempo eseguisce allo scopo di studiare l'attività chimica dello spettro. Egli dice di avere impiegato per attinometro (o misuratore dei raggi) un miscuglio di cloro e di idrogeno ed arrivò alle conclusioni seguenti.

Il primo effetto della luce è una dilatazione del miscuglio: il volume di questo rimane in seguito stazionario: esso infine diminuisce per la formazione e pel successivo assorbimento dell'acido cloridrico. Uno strato di cloro è molto attivo per arrestare i raggi che agiscono sul miscuglio sensibile: è invece meno attivo del cloro uno strato dello stesso spessore formato dal miscuglio di cloro e idrogeno. L'idrogeno non aumenta il potere assorbente del cloro. Questa conclusione vuol però essere confermata dall'esame comparativo della trasparenza attinica di un miscuglio a volumi eguali di cloro e di aria.

II. — *Sugli spettri dei metalloidi.*

Il signor G. Salet ha in quest'anno portato a conoscenza del mondo scientifico un'interessante ed accurata memoria la quale riassume l'insieme dei risultati ottenuti da diversi esperimentatori studiando lo spettro dei così detti metalloidi. Alle notizie che la scienza già possedeva su questo argomento, Salet ha aggiunto quelle che egli dedusse dalle sue originali ricerche; i risultati da lui ottenuti sono in parte affatto nuovi per la scienza e riempiono le lacune che esistevano in codesto oggetto di studio. Salet ha determinato le lunghezze delle ondulazioni delle principali righe degli spettri dei metalloidi ed ha trovato che l'idrogeno ha un solo spettro. Egli ha paragonato lo spettro di assorbimento del bromo e del jodio al loro spettro elettrico e questo paragone valse a mettere fuori di dubbio la possibilità degli spettri doppi. Il bromo e lo jodio hanno presentato una curiosa particolarità, quella

di poter esser scaldati al calor rosso quando sono allo stato di vapore.

Il solfo, il selenio, il tellurio offrono spettri di combustione perfettamente analoghi agli spettri primarii ottenuti per via elettrica, ma essenzialmente differenti dagli spettri di linee. Salet ha poi segnalato lo spettro di assorbimento del vapore di solfo, ha suggerito un metodo di ricerca spettroscopica del solfo ed ha inoltre studiato l'effetto del raffreddamento su alcune fiamme.

III. — *Dello spettro dell'azoto.*

Secondo le esperienze di Plücher e Hittorf confermate da G. Salet l'azoto avrebbe due spettri: uno di strie o spettro primario e l'altro di linee o spettro secondario. A. Schuster dimostrò però (Poggendorff's, *Annalen* 1873) che l'azoto ha il solo *spettro delle linee* e che *quello delle strie* appartiene ad una combinazione di azoto e di ossigeno. Infatti introducendo un pezzetto di sodio ed azoto preparato coi mezzi ordinarii in un tubo di Geissler, facendo il vuoto fino ad 1,5 o 2 millimetri e facendo poscia passare la scintilla, si osserva lo spettro a strie; però riscaldando il sodio che assorbe qualunque traccia di ossigeno la luce emessa dal tubo diviene bianco-bluastra e si ottiene sempre lo spettro a linee.

IV. — *Sulle cause che fanno cristallizzare le soluzioni soprasature.*

L. C. De Coppet ha pubblicato in quest'anno una interessante memoria portante per titolo « Osservazioni relative alle recenti comunicazioni di D. Gernez e G. van der Mensbrugghe sulle cause che fanno cristallizzare le soluzioni soprasature. » Siccome essa riassume i lavori di recente pubblicati intorno a quella importante questione noi crediamo utile riportarla nella sua integrità. « Le coscienziose ricerche di Ch. Violette e D. Gernez confermate dagli esperimenti di H. Baumhauer e di altri chimici hanno condotto questi scienziati alle seguenti conclusioni: fra tutti i corpi della natura finora si conosce uno solo che abbia la proprietà di far cristallizzare le soluzioni soprasature di solfato di soda: questo corpo è il solfato di soda ordinario (sal di Glauber) idrato con 10 molecole d'acqua oppure anidro: l'aria atmosferica

agisce sulla soluzione soprasatura di solfato sodico solo perchè essa contiene pulviscoli cristallini di sal di Glauber. »

Secondo Tomlinson e van der Mensbrugghe il pulviscolo cristallino disseminato nell'aria od in soluzione nei liquidi a debole tensione non produce la solidificazione per virtù propria, ma solamente perchè i cristallini sono coperti di sostanze più o meno grasse. Ciò che dimostra, dice van der Mensbrugghe, la giustezza di questa spiegazione sta nell'esperimento di Tomlinson: questo chimico ha provato direttamente che cristalli chimicamente puri e della stessa natura di quelli della soluzione non determinano la solidificazione della massa intera. Le due esperienze di Tomlinson su cui si poggia van der Mensbrugghe sono le seguenti. Nella prima di esse Tomlinson sospese cristalli chimicamente puri di solfato di magnesia ordinario (con 7 mol. di acqua) nel collo di un pallone contenente una soluzione concentrata dello stesso sale e mantenuta in piena ebollizione: dopo il raffreddamento i cristalli in sospensione poterono essere immersi nella soluzione rimasta soprasatura senza che ne avessero provata la cristallizzazione.

Ripetendo questo esperimento (nel 1869) poco dopo la sua pubblicazione ha potuto constatare che i cristalli di solfato di magnesia ordinario sottoposti ad una corrente di vapore a 100° sono completamente alterati dall'azione del calore al punto che lungi dal provocare la cristallizzazione della soluzione soprasatura di solfato magnesico diventano solubili a freddo *nella soluzione già soprasatura*. Il risultato è sempre lo stesso sia che i cristalli scaldati a 100° siano chimicamente puri, ovvero coperti di una pellicola grassa. Tomlinson a cui ho immediatamente comunicati questi risultati ha accolto con benevolenza la critica che feci della sua esperienza e più tardi ha riconosciuto che le mie osservazioni erano giuste.

In un'altra esperienza Tomlinson ha fatto evaporare a freddo fuori del contatto del pulviscolo atmosferico soluzioni soprasature di solfato sodio e di solfato magnesico fino a formazione di croste cristalline alla loro superficie ed ha osservato che malgrado il contatto di queste croste le soluzioni rimasero soprasature, Tomlinson ammise, senza esame, che queste croste cristalline fossero gli idrati ordinarii $Na_2SO_4, 10H_2O$ e $MgSO_4, 7H_2O$.

Ora è stato riconosciuto da Lœvel e da parecchi altri chimici che il sale che si separa da una soluzione di sol-

fato sodio svaporato fuori del contatto della polvere atmosferica non è il sale di Glauber ordinario, ma è bensì un idrato contenente (secondo le analisi di Lœvel) 7 molecole d'acqua: le sue proprietà sono differenti e la sua solubilità, particolarmente, è molto più considerevole di quella del sale di Glauber. In quanto ai cristalli di solfato di magnesia che si formano nelle medesime condizioni io ignoro che alcuno li abbia mai studiati, ma credo poter affermare che essi non sono identici con quelli di solfato ordinario avente la composizione $MgSO_4$, $7H_2O$.

V. — *Ricerca sopra la dissociazione cristallina o sopra l'azione coercitiva dei sali sopra l'acqua.*

Favre e Wilson pubblicarono un lavoro sulla dissociazione che è forse già noto alla maggior parte dei lettori dell'ANNUARIO. Quest'anno comparve nei rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi la continuazione dello stesso lavoro: in esso quegli esperimentatori descrivono un nuovo metodo per studiare l'azione coercitiva dei sali sopra l'acqua a diverse temperature. Essi si esprimono come segue:

« Quando un sale si discioglie si producono effetti di coercizione che noi abbiamo cercato di interpretare. Il metodo seguito riposa sopra la determinazione della densità delle soluzioni saline, ma questo processo non deve essere impiegato esclusivamente perchè riuscirebbe troppo lungo e non permetterebbe di seguire regolarmente il fenomeno di coercizione nel suo cammino continuo, nè di osservare le modificazioni corrispondenti alle variazioni di temperatura. Cosicchè a tale scopo abbiamo fatto costruire un apparecchio speciale che si presta a varii usi.

« Questo apparecchio consta principalmente di un vaso di vetro o di cristallo di capacità determinata, munito alla sua parte superiore di due tubulature portanti ciascuna una canna metallica a vite. Per una di queste canne può introdursi un termometro, l'altra mette in comunicazione la soluzione salina con un tubo verticale esterno in vetro. Questo tubo è diviso in frazioni conosciute dalla capacità totale del recipiente. Alla parte superiore di questo tubo si trova lateralmente un robinetto che serve a togliere liquido quando ciò sia necessario. Questo apparecchio che abbiamo

così sommariamente descritto permette di studiare sotto l'influenza del raffreddamento i coefficienti di contrazione dei liquidi di diversa natura ed i coefficienti di contrazione delle soluzioni saline. »

Le prime esperienze furono eseguite dagli autori sul solfato di sodio. Ricordiamo anzitutto il fatto singolare che i sali sembrano disposti a trattenere tanto minor quantità d'acqua, quando cristallizzano a temperature sempre più elevate. Questo fenomeno è nettamente manifestato dal solfato di sodio il quale si precipita allo stato anidro a misura che la temperatura si va elevando sopra 32°,7 C. mentre che a temperature inferiori quel sale prende perfino 10 equivalenti d'acqua. Fu appunto per studiare quest'ultimo fenomeno che Favre e Wilson impiegarono il citato apparecchio, ma invece di lasciar raffreddare il vaso procedettero con un progressivo riscaldamento partendo dalla temperatura di 32°,7 ciò che permetteva in certo modo di sorprendere in seguito ai cambiamenti di volume il fenomeno che si compie in una soluzione di solfato di sodio quando questo sale si precipita allo stato anidro a misura che la temperatura supera il limite massimo delle solubilità. Cominciarono col preparare una soluzione di solfato di sodio satura a 31° che fu posta nell'apparecchio ed abbandonata al raffreddamento in un ambiente a temperatura costante di circa 20°: operarono quindi in tali condizioni che il solfato di sodio potesse, sia cristallizzare durante il raffreddamento, sia restare in soluzione nel liquido soprasaturo: per determinare in quest'ultimo caso la cristallizzazione in massa si introduce un piccolo cristallo di solfato di sodio: quando questo sale entra nella soluzione soprasatura la cristallizzazione comincia: nello stesso tempo la temperatura cresce rapidamente.

VI. — *Sull'esplosione dei corpi esplosivi.*

Champion e Pellet hanno già con altri lavori sperimentali dimostrato che certe sostanze esplosive, p. es., il joduro d'azoto esplodono, perchè il corpo su cui poggiano o l'aria circostante viene rapidamente posta in vibrazione. Gli esperimenti furono dagli autori in diversa maniera istituiti. Due lunghi tubi di vetro (della lunghezza complessiva di metri 2,4 e del diametro di 13 millimetri) ven-

nero legati insieme con una striscia di carta; sul fondo di ogni tubo era collocato un pezzetto di carta su cui si trovava 0,03 grm. di joduro d'azoto. Non appena si faceva esplodere il joduro d'azoto di uno dei tubi toccandolo con un filo metallico caldo, detonava anche il joduro d'azoto dell'altro tubo. Che l'esplosione non fosse avvenuta in quest'ultimo in causa della compressione dell'aria fu mostrato dal fatto che un piccolo e leggiero pendolo che si era collocato nei tubi non oscillava dopo l'esplosione più di quanto avrebbe oscillato soffiandovi aria colla bocca. In un altro esperimento furono collocate piccole porzioni di joduro d'azoto sulle corde basse di un contrabbasso e di un violino, e si fecero poi vibrare le corde coll'archetto. I tono bassi del contrabbasso non determinano alcuna esplosione, ma si ottenne invece esplosione quando al tono corrispondeva un numero di oscillazioni non superiore a 60. Eguali risultati furono ottenuti con lastre sonore come, p. es., i tam-tam chinesi, con specchi parabolici, ecc.

VII. — *Sul modo di decomposizione dei corpi esplosivi comparato coi fenomeni di soprasaturazione.*

Gli egregi esperimentatori di cui abbiamo or ora riferito alcuni interessanti lavori intorno all'esplodibilità di alcuni corpi, comunicano in una loro posteriore memoria aver essi trovato che la condizione di equilibrio instabile dei corpi esplosivi può paragonarsi a quello delle soluzioni soprasature. Essi hanno eseguito diversi esperimenti comparativi da cui risulta che esiste una relazione diretta fra i fenomeni della soprasaturazione e quelli che presentano i corpi esplosivi allorquando se ne indagano i fenomeni sotto condizioni che siano comparabili.

Così le soluzioni soprasature possono considerarsi come combinazioni instabili di acqua e di sale idrato nelle quali la dissoluzione si effettua pel contatto di un cristallo dello stesso sale o di un sale isomorfo. D'altra parte, mentre alcuni centigrammi di fulminato di mercurio producono l'esplosione della dinamite, il joduro di azoto in quantità sufficiente per dar luogo ad un effetto meccanico equivalente non determina l'esplosione dello stesso composto. In presenza di una carica conveniente di fulminato di mercurio la dinamite fa esplosione, in qualsivoglia quantità e qualsivoglia la forma del recipiente. Un peso con-

veniente di solfato di sodio alla temperatura ordinaria determina in egual modo la cristallizzazione del solfato soprasaturo: il diametro e la forma del vaso non hanno influenza sulla rapidità della cristallizzazione.

Per l'insufficienza dell'esca la dinamite può subire solo una decomposizione parziale inflammandosi qualche volta: egualmente il solfato sodico soprasaturo presenta cristallizzazioni differenti secondo il modo di azione dell'esca.

L'aggiunta alla nitroglicerina di un corpo inerte in eccesso (silice, ecc.) ne modifica completamente la sensibilità e la trasforma in un composto che resiste anche ad urti energici. Un risultato corrispondente si ottiene colle soluzioni sopra sature. Infatti:

Aggiungendo a 50 c.c. di soluzione sopra satura di solfato di sodio:			La cristallizzazione provocata per mezzo della polvere atmosferica si effettuò in
Acqua	gr.	2	37 secondi
Glicerina	»	2	41 »
Cloruro di sodio	»	2	40 »
Nitrato potassico	»	2	51 »
Carbonato di sodio	»	2	62 »
Solfato ammonico	»	2	64 »
Soluzione di 72 gr. acq. e 46 gr. solfato di sodio			114 »
Soluzione di 50 gr. acq. e 100 gr. zucchero			177 »
Glicerina a 28°B, 12,5 c.c. soluzione soprasatura di solfato di sodio 25 c. c.			360 »
Soluzione di gr. 72 acq. gr. 46 solfato di sodio (saturata con carbonato di sodio)			900 »

Se ad una soluzione soprasatura di solfato di sodio (25 c.c.) si aggiungono c.c. 12,5 di una soluzione di nitrato potassico satura a freddo si può impunemente lasciare il miscuglio esposto alla polvere atmosferica. La cristallizzazione non può essere provocata che per l'introduzione diretta di solfato di sodio in grossi cristalli.

Una carica di c.c. 0,2 di fulminato di mercurio è senza

azione sulla dinamite a — 75°. Una soluzione soprasatura di solfato di sodio, in un tubo, ha cristallizzato in 39 secondi alla temperatura da 15° a 16° C mentre che a 8° la cristallizzazione totale si è effettuata a 19° nelle stesse condizioni.

VIII. — *Sulla pretesa emissione di ozono dalle piante.*

Non è necessario aver studiato la chimica ex professo per saper che l'ozono è ossigeno modificato dall'elettricità e che in questo stato possiede molto maggior attività chimica dell'ossigeno ordinario. Questo corpo si può dire sia oggidì diventato di moda dacchè gli si attribuisce ogni sorta di effetti e lo si vede nel catalogo delle specialità farmaceutiche più raccomandate da coloro che colla seduzione della novità sorprendono la buona fede del pubblico che non è istruito abbastanza per essere incredulo. Si decantano le proprietà vivificanti di quella per vero singolare sostanza: se ne consiglia perfino l'uso in moltissimi casi e forse non tarderà molto che l'ozono verrà considerato come la panacea universale. Noi mettiamo in guardia i lettori contro queste declamazioni e non sapremmo loro suggerire miglior consiglio di quello di dare ascolto solo ai risultati della scienza, e di attingere unicamente da questa quei lumi che altre meno sincere fonti si vantano di diffondere. È per questo che noi vogliamo esporre i risultati di una serie di sagaci esperimenti che il prof. Bellucci di Perugia eseguì sull'ozono. Scopo del lavoro che questo chimico eseguì colla consueta sua coscienziosità ed esattezza fu di chiarire il punto già da lungo controverso, se cioè l'ossigeno che viene emesso dalle piante sotto l'influenza della luce solare possieda le proprietà dell'ozono. Scoutetten medico a Metz, fu il primo ad ammettere che l'ossigeno come è emanato dalle piante si presenta sotto quella modificazione che è chiamata ozono. Cloez che si occupò poco dopo dello stesso argomento mostrò in modo incontestabile che quell'ossigeno è nè più nè meno che ossigeno ordinario.

A questo risultato lo condussero molte esperienze che il Bellucci chiama ben a ragione classiche.

E ciononostante l'opinione contraria sostenuta da Scoutetten sopravisse alle stringenti argomentazioni di Cloez, ed agli eloquenti risultati de'suoi tentativi esperimentali talchè, come osserva il Bellucci, quell'opinione viene spesso

invocata anche oggidì e molte interpretazioni di fenomeni trovarono e trovano tuttora loro fondamento sull'opinione che l'ossigeno sviluppato dalle piante possegga le proprietà dell'ozono. Se si eccettuino i risultati esperimentali ottenuti dal De Luca in alcune sue ricerche sulla nitrificazione, e l'osservazione fatta da molti che le carte amido jodurate si colorano (come influenzate dall'ozono) quando sono esposte all'aria libera presso alle piante, se diciamo, si eccettuino questi fatti che non sono per vero decisivi, il patrimonio scientifico non ebbe a rallegrarsi di alcun grande acquisto dal 1856 al 1871, intorno a quella questione.

Bellucci compreso dell'importanza del problema e vedendo l'utile che ne sarebbe derivato alla scienza ove esso fosse definitivamente risoluto istituì nel 1871 e 1872 le ricerche a cui alludevamo poc'anzi (1). Egli ripetè dapprima gli esperimenti di Scoutetten e di Cloez e ebbe in questo modo il mezzo per assicurarsi che i risultati ottenuti da quei due scienziati erano esatti, e per convincersi inoltre che l'interpretazione che ne fece il Cloez era con rigore scientifico esattissima.

Ma il Bellucci non si accontentò di questo e immaginò nuove esperienze di cui ci è impossibile riferire qui i particolari ma che a nostro parere avanzano moltissimo la questione. Bellucci giunge a mostrare incontestabilmente che non è allo stato di ozono l'ossigeno emanato dalle parti verdi delle piante esposte alla luce solare.

L'ultima parte del lavoro di Bellucci cioè la terza serie di esperimenti da lui eseguiti mentre lo confermò nella conclusione surriferita gli offrì il mezzo di prendere in esame e discutere alcuni fatti ad essa contraddicenti che furono pubblicati dal prof. Selmi Antonio (dell'Istituto Tecnico di Mantova). In uno scritto sul *miasma palustre* il Selmi ammettendo l'emissione dell'ozono operata dalle piante formulava sopra questa maniera di vedere parecchie deduzioni, l'interesse delle quali, come dice il Bellucci, sarebbe davvero grandissimo se la base su cui si trovano fondate meritasse quella fiducia che in essa ripose l'autore.

Partendo dal fatto che l'ammoniaca a contatto dell'ossigeno ozonato si converte in azotato ammonico, Selmi

(1) Chi volesse conoscerle in esteso può consultare il libro pubblicato dal prof. Bellucci sull'*Ozono*.

ito l'aria emanata dalle piante, constatò la esi-
acido nitrico. Per quanto possa sembrare elo-
uesto risultato, pure non riesce difficile al Bel-
lo sarebbe ad altri, il contestarlo. Infatti, se
itrico constatato da Selmi proveniva realmente
azione dell'ammoniaca operata dall'ozono svolto
nte, quest'ozono avrebbe già dovuto dar indizio
presenza anche al Cloez ed al Bellucci, i quali
invece di non averla affatto rintracciata. Per
sioni il Bellucci conclude che l'acido nitrico tro-
Selmi doveva avere una derivazione affatto in-
e da quella immaginata da quel chimico, sicchè
va comprovare nemmeno indirettamente lo svi-
l' ozono operato dalle piante. — Ma il Bellucci
rmò a queste congetture del resto giustissime e
me e nel desiderio o dirò meglio nel bisogno di
i risultati delle ricerche di Cloez e delle sue
i del Selmi e di formulare un'esatta interpreta-
questi ultimi, ricorse alla prova esperimentale.
ienze da lui a questo scopo eseguite sono saga-
poichè mentre riproducevano quelle già dal Selmi
potevano servire a mostrare due cose: l'una se
svolgono ozono: l' altra se la formazione del-
trico dovevasi o meno attribuirsi all'ozono stesso.
i ottenuti sono i seguenti: le piante non svol-
no perchè il liquido amidojodurato in cui erano
non presentò la colorazione caratteristica do-

« La prova indiretta che, dice il Bellucci, poteva trarsi dagli esperimenti del Selmi in favore dell'emissione dell'ozono dalle piante e sulla quale sembra a questo chimico non vi fossero osservazioni da fare, risulta invece dopo le esperienze testè descritte, destituita affatto d'ogni valore ed incapace quindi a sostenere una maniera di vedere che esperienze dirette e concludentissime pongono nell'archivio degli errori passati. »

IX. — *Come debba qualificarsi una buona acqua potabile.*

Il caso di una piccola città di Baviera nella quale sopra 1880 abitanti, 215 furono colpiti in due mesi da dissenteria e 51 perirono, obbligò le autorità locali ad occuparsi della natura delle acque potabili usate. In seguito a ciò il signor Reichardt cercava di definire quali debbano essere le principali qualità di una buona acqua potabile. Quanto alla composizione chimica egli stabilisce, in base ai risultati ottenuti nello studio delle acque di Vienna e di Brusselle, che i limiti fra i quali può oscillare la quantità delle materie disciolte di una buona acqua potabile sono i seguenti in 100,000 parti di acqua:

Residuo dell'evaporazione	Sostanze organiche	Acido nitrico	Cloro	Acido solforico	Durezza
10 — 50.0	1 — 5.0	0.4	0.2 — 0.8	0.2 — 6.3	18.°

L'autore passava quindi a considerare l'influenza che può avere sulla composizione delle acque la natura delle formazioni geologiche dominanti nei diversi paesi. Ricorda come debba aversi riguardo alle qualità organolettiche delle acque e come un'acqua non possa dirsi pura se non è assolutamente garantita dalla infiltrazione delle acque di scolo. In fine stabiliva o per meglio dire confermava che l'acqua di fiume anche filtrata non è da considerarsi come buona acqua potabile. Di ciò attingeva le prove nei risultati dell'analisi chimica dell'acqua dell'Elba fatta nel mese di ottobre del 1870 a Hamburg ed a Magdeburgo : questi risultati sono i seguenti in 100,000 parti di acqua:

	Residuo a 100°. C.	Sost. organ.	Acido nitr.	Cloro	Acido solforico	Calce	Magnes.	Durezza
1. Acq. dell'Elba raccolta in Magdeburg . . .	26	3.45	0.14	3.83	4.80	5.6	1.6	7.8
2. Id. raccolta in Hamburgo . .	27	17.45	tracc.	2.97	2.40	6 7	0.63	7.7
3. Idem filtrata e condotta in Hamburg	22.5	8.0		1.85	2.75	5.04	0.73	6.1

Per formarsi un criterio della qualità di queste acque si paragonino questi numeri con quelli succitati.

X. — *Nuovo metodo di preparazione del cloro.*

Lamy esaminando l'azione di una miscela di acido cloridrico e d'aria sui silicati o sui miscugli di silice e cloruri, attribuisce la formazione del cloro alla presenza del sesquiossido di ferro e delle altre impurità che si trovano nella sostanza attiva.

F. De-Lalande e Prud'homme fanno invece osservare come la reazione che essi studiarono precedentemente non si limita alla silice e può formularsi in un modo molto più generale. L'ossigeno sposta il cloro dai cloruri al calor rosso ed in presenza di un acido fisso capace di unirsi alla base così formata. Inoltre i medesimi chimici fecero esperimenti i cui risultati sono i seguenti:

1. Il cloruro sodico e l'acido borico messi in due navicelle searate in un tubo scaldato al calor rosso non danno sotto l'influenza di una corrente d'aria secca, che tracce di cloro.

2. Nelle stesse condizioni un miscuglio di acido borico e cloruro sodico dà il 15 per 100 di cloro.

3. Sottoponendo all'esperienza un miscuglio di cloruro sodico con 5 per 100 di ossido di ferro si ottiene meno del mezzo per 100 di cloro.

XI. — *Sulla fabbricazione dell'acido solforico.*

H. A. Smith distinto industriale inglese riferisce nel giornale della *Manchester Philosophical Society* che la

lunga esperienza da lui fatta nelle fabbriche di acido solforico gli permettono di giungere alle seguenti conclusioni che noi raccomandiamo ai nostri fabbricanti.

1. L'acido solforoso ed il nitrato reagiscono fra loro anche senza la presenza del vapor acqueo.
2. Il volume di vapore introdotto nella camera deve essere minore delle somme dei volumi dell'acido solforoso e nitrico.
3. Crescendo la temperatura delle camere deve diminuire il volume del vapore.
4. L'attività chimica maggiore ha luogo in vicinanza alla superficie dell'olio di vitriolo che va formandosi. Perciò nel principio dell'operazione deve mettersi in fondo alle camere acido solforico e non già acqua come suole farsi.
5. La parte superiore delle camere funziona solo come serbatoio.

XII. — *Produzione artificiale della fluorite o spato fluore.*

Il fluoruro di calcio o fluorite ($Ca\,Fl_2$) non è stato finora prodotto artificialmente in cristalli come quello che esiste in natura. Th. Scherer e E. Drechsel hanno trovato che quel composto si scioglie nei cloruri di potassio, sodio o calcio fusi e se si fa raffreddare lentamente la massa fusa e si tratta quindi con acqua, si ottiene la fluorite in cristalli: ma tali cristalli sono ottaedrici e non presentano alcuna faccia dell'esaedro che è la forma cristallina della fluorite naturale. Una soluzione acquosa di fluoriticato di calcio unita ad altra soluzione di cloruro di calcio fu scaldata per 10 ore a 250° in tubi chiusi, nel liquido si trovò acido silicico idrato (amorfo) e sulla parete dei tubi una lente permetteva di vedere cristallini ottaedrici e cubo-ottaedrici.

Evaporando una soluzione di fluoruro di bario si ottengono cristalli cubici: scaldandolo a 240° con una soluzione di acido cloridrico diede cristalli prismatici di cloruro di bario.

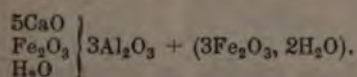
Il solfato di bario è stato ottenuto in cristalli da diversi esperimentatori che hanno tratto profitto della sua solubilità in diversi liquidi salini. Gli autori succitati hanno allo stesso scopo fatto servire l'aumentata solubilità del solfato di bario nell'acqua molto scaldata. Siccome poi il fluoruro di calcio ed il solfato di bario trovansi spesso consociati in natura, gli autori furono spinti ad

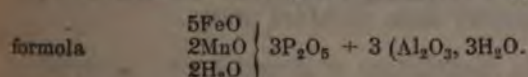
investigare come questi due corpi tra loro mutuamente si comportassero: fecero molte prove, la più felice delle quali, fu l'ultima che ora descriviamo: riempirono d'acqua un tubo ad U a pareti resistenti, posero da una parte fluoruro di bario, dall'altra gesso, e tra l'una e l'altra, posero carta da filtro. A poco a poco cominciarono a formarsi cristalli a foglie di felce misti a cristalli cubici di solfato di bario e di fluoruro di calcio. Sembra che possa formarsi una combinazione chimica di solfato di bario e di fluoruro di calcio la quale esiste anche in natura (fluobarite dei mineralogisti).

XIII. — *Nuove analisi di alcuni fosfati ed arseniati minerali.*

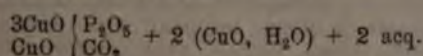
Church ha recentemente eseguito le analisi di alcuni minerali già noti allo scopo di constatare se la costituzione loro assegnata finora fosse giusta o meno. Essi sono:

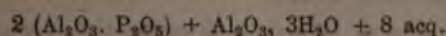
Arseno-siderite: Diverse analisi di questa sostanza trovata a Romanech presso Macon conducono alla formola

$$\left.\begin{matrix} 5CaO \\ Fe_2O_3 \\ H_2O \end{matrix}\right\} 3Al_2O_3 + (3Fe_2O_3, 2H_2O).$$

Childrenite: La sua composizione sarebbe rappresentata dalla formola

$$\left.\begin{matrix} 5FeO \\ 2MnO \\ 2H_2O \end{matrix}\right\} 3P_2O_5 + 3 (Al_2O_3, 3H_2O.$$

Elite: Tre pezzi di questo minerale proveniente dalla Cornovaglia erano composti di $3CuO. P_2O_5 + 2 (CuOH_2O) + acq.$

Tirolite: Facendo astrazione dell'acqua igroscopica che questo minerale contiene si giunge alla formola

$$\begin{matrix} 3CuO \\ CuO \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} P_2O_5 \\ CO_2 \end{matrix}\right. + 2 (CuO, H_2O) + 2 \text{ acq}.$$

Wacvellite: L'esame di alcuni pezzi trovati a Gaston Grube, contea di Jork, Irlanda, diedero per formola

$$2 (Al_2O_3. P_2O_5) + Al_2O_3, 3H_2O + 8 \text{ acq}.$$

XIV. — *Ricerche chimiche sopra una produzione dolomitica della solfatara di Pozzuoli.*

Il Prof. S. De Luca di Napoli ha analizzato alcuni piccoli depositi di una sostanza bianca solubili interamente nell'acqua, formatisi presso la grande fumeruola della solfatara di Pozzuoli e dovute forse alle materie fuse da essa emanate. L'analisi ha dato:

Acido solforico (calcolato anidro) . . .	20.7
Acido solforoso	3.6
Acido arsenioso	1.5
Allumina	7.9
Calce	6.9
Ammoniaca (NH_4O)	5.3
Cloro	1.5
Ferro (protossido).	1.4
Silice	0.8
Acqua (determinata a 100°)	27.8
Acido fosforico, magnesia, potassa, soda, ecc.	22.7
	100.0

Il Prof. De Luca annette un'importanza speciale alla presenza dell'acido arsenioso allo stato di arsenito solubile, che spiega l'origine dei composti arsenicali nelle acque termominerali della solfatara stessa.

XV. — *Sulla costituzione di alcuni nuovi minerali di uranio.*

Nel 1871 furono trovati presso Schneeberg alcuni nuovi minerali di uranio che furono dal punto di vista mineralogico studiati dal prof. Weisbach di Freiberg mentre il Dr. Winkler ne intraprese lo studio chimico. I costituenti principali di questi minerali sono acqua, ossidi di urano, bismuto, rame, calcio, acido fosforico, arsenico e silicico: inoltre quantità non piccole di ossido di cobalto, carbonato di calcio, ossido ferrico (ocra) e quarzo.

Questi minerali sono:

L'uranosferite. Ammassi emisferici di color mattone che col riscaldamento si dividono in cristalli aghiformi

bruni e lucenti. Tali cristalli sottoposti all'analisi diedero i seguenti risultati:

	CRISTALLI PURI	CRISTALLI IMPURI
Ossido d'uranio	50.88	43.79
» di bismuto . . .	44.34	38.39
Acqua	4.75	4.84
Ossido di cobalto		4.22
» » ferro		2.75
Carbonato di calcio		1.15
Acido arsenico		1.82
Quarzo		1.05
	99.97	98.01

Tralasciando i costituenti accidentali l'autore dedusse le seguenti formole tipiche

$U = 120$ $\quad\quad$ $U = 240$ (Mendelejeff)

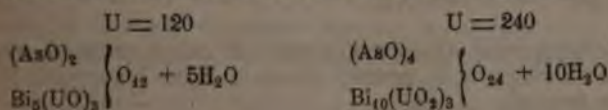
$$\left.\begin{matrix}(UO)_4\\ Bi_2\end{matrix}\right\} O_5 + 3H_2O \qquad \left.\begin{matrix}(UO)_2\\ Bi_2\end{matrix}\right\} O_5 + 3H_2O$$

Walpurgina. I cristalli di questo minerale col riscaldamento diventano bruni e poi restano giallo ranciati scuri: trattati con acido nitrico danno un residuo di arseniato di bismuto.

	TROVATO		
	I.	II.	CALCOLATO
Bi_2O_3	61.43	59.34	60.67
U_2O_3	20.29	20.54	22.59
As_2O_5	11.88	13.03	12.03
H_2O	4.32	4.65	4.71
	97.92	97.56	100.00

Quindi l'autore ne dedusse le formole seguenti:

$U = 120$ $\quad\quad$ $U = 240$

$$\left.\begin{matrix}(AsO)_2\\ Bi_5(UO)_3\end{matrix}\right\} O_{12} + 5H_2O \qquad \left.\begin{matrix}(AsO)_4\\ Bi_{10}(UO_2)_3\end{matrix}\right\} O_{24} + 10H_2O$$

Trogerite. I cristalli gialli di questo minerale esposti al calore perdono acqua e divengono gialli bruni e molto

lucidi: raffreddandosi ritornano gialli. Dei tre campioni analizzati, due contenevano piccole quantità di ossidi di bismuto di rame e di cobalto non che di quarzo: il terzo invece era unicamente costituito di:

Ossido di uranio	63.76
Acido arsenico	19.64
Acqua	14.81
	98.21

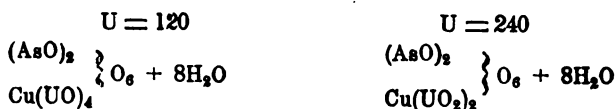
A queste cifre corrisponderebbero le formole:

$$U = 120 \qquad \left.\begin{matrix} AsO \\ (UO)_3 \end{matrix}\right\} O_3 + 6H_2O \qquad\qquad U = 240 \qquad \left.\begin{matrix} (AsO)_2 \\ (UO_2)_3 \end{matrix}\right\} O_6 + 12H_2O$$

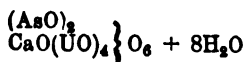
Zeunerite. Questo minerale dapprima creduto un fosfato si trovò composto di

Ossido di rame	7.49
» » uranio	55.86
Acido arsenico	20.94
Acqua	15.68
	99.97

Quindi gli fu attribuita la formola seguente:

$$U = 120 \qquad \left.\begin{matrix} (AsO)_2 \\ Cu(UO)_4 \end{matrix}\right\} O_6 + 8H_2O \qquad\qquad U = 240 \qquad \left.\begin{matrix} (AsO)_2 \\ Cu(UO_2)_2 \end{matrix}\right\} O_6 + 8H_2O$$

In seguito a tale risultato l'autore sottopose ad analisi la Cuprouranite (Kupfer uranit) e trovò una porzione di acido fosforico sostituito da acido arsenico (da 3,10 a 3,24 per 100 di As_2O_5).

Uranospinite. Questo minerale di color verde è arseniato di calce e di uranio idrato e deve rappresentarsi colla formola

$$\left.\begin{matrix} (AsO)_2 \\ CaO(UO)_4 \end{matrix}\right\} O_6 + 8H_2O$$

in cui U = 120. Per la composizione chimica questo minerale corrisponde alla calcouranite di Falkenstein. Infine furono intraprese da Winkler alcune ricerche per riprodurne artificialmente la zeunerite e l'uranospinite; e difatto aggiungendo ad una soluzione di arseniato di rame in un caso, di arseniato di calcio in un altro una soluzione di nitrato di uranio ottenne la formazione di cristalli i quali per le loro proprietà fisiche come per la composizione rassomigliavano benissimo ai due sopra indicati minerali.

XVI. — *Fenomeni prodotti dall'insolazione sopra diverse specie di vetri.*

Sembrerà strano a non pochi che i vetri, che per l'osservatore superficiale sono il tipo delle materie più renitenti alle azioni atmosferiche, possano risentire l'influenza della luce solare. Th. Gaffield pubblicò appunto su questo singolare argomento una interessante memoria che si può leggere nei rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi. La conclusione di questa memoria è la seguente:

1. I vetri contenenti una piccola proporzione di manganese ed aventi una tinta verdastra o giallastra (se si guardano sulla sezione) prendono sotto l'influenza dei raggi solari una tinta da cui il bleu tende a scomparire, quindi diventano giallo bruni ed infine violetti. — Se allora si riscalda il vetro al rosso scuro entro una muffola, esso riprende il suo colore primitivo.

2. Un vetro bianco esente da manganese prende al sole una tinta gialla.

3. I vetri contenenti ossido di piombo non subiscono alcuna modificazione dopo molti anni di esposizione al sole.

4. I vetri per invetriate che presentano, veduti dal taglio, una leggiera tinta azzurra, non sono modificati dalla continua azione del sole.

5. L'esposizione al sole di alcuni vetri che si fabbricano con ossido di ferro e di manganese aumenta sempre più l'azione del manganese, vale a dire dà maggior intensità alla tinta violetta.

XVII. — *Sull'influenza dell'acqua sul vetro.*

In un lavoro portante per titolo *Studi sull'acido silicico amorfo* di O. Naschke, si trovano anche alcuni dati

sull'azione dell'acqua sul vetro. Maschke rinchiuse acqua distillata in due tubi di vetro; l'uno era di vetro di potassa, l'altro invece di soda: li scaldò per tre giorni a 95° C. Scorso questo tempo ed aperti i tubi, Maschke trovò che l'acqua contenutavi possedeva una reazione alcalina che era specialmente marcata nell'acqua contenuta nel tubo di vetro di soda. Non era sconosciuto il fatto che l'acqua bollente intacca alla lunga il vetro, ma non si conosceva ancora che questo fenomeno accadesse in modo così pronto.

XVIII. — *Nuovo processo di estrazione dei metalli preziosi dalle piriti di rame.*

Fred. Claudet che ne è l'inventore, lo descrive nel modo seguente nei *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.* Il minerale fatto in piccoli pezzi, stacciato e torrefatto a bassa temperatura con cloruro di sodio, è lavato con acqua acidulata con acido cloridrico.

Le acque di lavaggio contengono allora il cloruro di argento che si è formato e cloruro di rame, e se si tratta di separare solo quest'ultimo metallo non deve farsi altro che precipitarlo col ferro. Il cloruro di argento che si deposita dalle acque di lavatura è trattato con una soluzione di joduro potassico: si agita e si lascia in riposo per quarantotto ore. Le acque chiarificate (che contengono ancora 5 grammi di argento per metro cubo) sono in seguito trattate con rame. Il deposito proveniente da parecchie operazioni è lavato con acido cloridrico debole, poi trattato con zinco metallico. Si forma così joduro di zinco e si separa l'argento: il joduro di zinco può sostituirsi al joduro di potassio nelle operazioni seguenti. Il deposito d'argento metallico contiene molto piombo allo stato metallico e allo stato di solfato come pure contiene altri corpi: però è facile il separarne i metalli preziosi coi processi ordinarii.

XIX. — *Sulla desolforazione della pirite.*

I residui che si ottengono dalle piriti nella fabbricazione dell'acido solforico constano di sesquiossido di ferro impuro: se però contengono 4 a 5 per 100 di solfo sono senz'uso. Perret ha ottenuto una desolforazione completa di questi residui, sottomettendoli ad un secondo arrostimento per mezzo del calore sviluppato dal primo.

XX. — *Trattamento dei residui delle piriti di rame.*

Questo metodo che è applicato a Farow, consiste nel trattare i residui provenienti dal bruciamento delle piriti di rame usate per la preparazione dell'acido solforico allo scopo di estrarne il metallo. A questi residui che contengono ordinariamente 4 per 100 di solfo si aggiunge pirite naturale fino a che il solfo sia in ragione del 5 per 100 e si aggiunge anche il 7 per 100 di sal marino: quindi si torrefà il miscuglio, il che serve a trasformare il cloruro sodico in solfato di soda e il rame in cloruro di rame. Si precipita il metallo con una corrente di idrogeno solforato, si fonde il solfuro che così si ottiene e si tratta coi processi ordinarii.

Il solfato di sodio che si ottiene come prodotto secondario di questa operazione, si scalda con carbone e si fa poi agire nella soluzione di solfuro sodico che ne proviene, una corrente di acido carbonico, onde ottenere l'idrogeno solforato che serve per l'operazione successiva.

XXI. — *Nuovo metodo di fabbricazione dell'acciaio.*

F. Bajault e Roche sono inventori di un nuovo processo per ottenere l'acciaio. Questo processo si fonda sulla decarburazione parziale ed intermolecolare della ghisa sotto l'influenza dell'ossido di ferro allo stato di minerale ricco. Il miscuglio di ghisa e minerale in polvere si fa colare in forme adatte le quali, dopo la solidificazione della massa si portano al rosso carico in appositi forni. La fusione si fa dopo. Così operando, si rende quasi nulla l'azione del minerale sulle pareti degli apparecchi impiegati per la fusione.

XXII. — *L'acciaio Bessemer e l'acciaio fuso.*

Contro l'acciaio Bessemer domina tuttodì in Germania un pregiudizio che in Inghilterra, nel Belgio e nella Francia fu già superato. Nelle ordinazioni si esclude quasi sempre l'acciaio Bessemer senza pensare che, a seconda della materia prima che si impiega, possono ottenersi prodotti più o meno buoni, sia col sistema Bessemer, che con qualsiasi altro. Intanto, è da sapersi che anche l'occhio più pratico non è capace di distinguere l'acciaio

Bessemer dall'altro. È solo un'indagine chimica che può decidere la questione, poichè l'acciaio Bessemer contiene sempre meno silicio. Le migliori qualità di acciaio fuso si ottengono, com'è noto, da ottimo ferro, ma siccome quest'ultimo è molto caro, non lo si impiega che in piccole quantità per farne coltelli e forbici. Ma la più grande quantità di acciaio fuso è ottenuto con ferro e acciaio vecchio delle più diverse provenienze. Persino i residui di fabbricazione dell'acciaio Bessemer vengono utilizzati come si pratica esclusivamente a Birmingham e Sheffield. Invece per l'acciaio Bessemer si impiega solamente ferro di ottima qualità: inoltre l'acciaio Bessemer essendo sempre preparato in grande quantità, presenta un'uniformità di struttura che altrimenti non si raggiunge. È questa una qualità di grande importanza, essendosi trovato che le difficoltà che si incontrano nella lavorazione dell'acciaio fuso dipendono dal non contenere sempre la stessa quantità di carbonio. Questa maggiore uniformità di struttura e di composizione, è la ragione per cui in Francia l'acciaio Bessemer ha soppiantato l'acciaio ottenuto con altri processi. I fucili chassepot dell'armata francese sono tutti di acciaio Bessemer: così pure nel Belgio, in Inghilterra, gli assi delle ruote, gli alberi motori e molti altri organi meccanici sono fatti esclusivamente con acciaio Bessemer.

XXIII. — *Come si ottenga la uniformità di struttura dell'acciaio Bessemer.*

I mezzi ai quali si ricorre per controllare la formazione dell'acciaio col sistema Bessemer e far sì che il prodotto finale possieda una uniforme struttura, sono: 1.° l'osservazione della fiamma; 2.° la qualità del fondente; 3.° l'esame dello spettro della fiamma; 4.° l'analisi dell'acciaio stesso. Th. Brown in una lunga sua memoria recentemente pubblicata, parla diffusamente delle condizioni che favoriscono l'uso dello spettroscopio e l'indagine sull'acciaio. Intorno all'utilità dell'impiego dello spettroscopio come controllo del buon andamento della conversione della ghisa in acciaio, secondo il processo Bessemer dominano ancora molto contraddicenti pareri. Mentre tutti i rapporti che vengono di Germania concordano nell'attestare il valore delle osservazioni spettroscopiche per indicare il momento di arrestare il ventilatore, le notizie riportate da tutti i

giornali speciali dell' Inghilterra, ci apprendono che gli industriali inglesi mentre riconoscono lo spettroscopio come un istrumento di interesse scientifico, il quale indica, è vero, il giusto punto in cui devono cessare di funzionare i ventilatori, ma non è però più esatto nè più pronto dell'occhio disarmato di un operaio esperimentato. Brown cerca di spiegare che queste due differenti opinioni hanno la loro ragione nelle differenti condizioni in cui si lavora nei due paesi suddetti. Chi è pratico del mestiere, osserva che in Germania i ventilatori funzionano più a lungo che in Inghilterra. Questa maggior durata dell' azione dei ventilatori deve dipendere o dall'esistere nel ferro tedesco maggior quantità di sostanze da ossidare, oppure deve spiegarsi coll'ammettere che la ossidazione proceda più lentamente. Se si paragonano fra loro il ferro greggio tedesco e quello inglese, si trova che l'inglese contiene d'ordinario maggior dose di silicio, mentre il tedesco contiene più grande quantità di manganese e di carbonio: ma questa differenza non è ancora grande abbastanza per spiegare la accennata diversità nella durata dell'operazione. Si deve dunque cercarne la causa nella più lenta ossidazione. Brown dice di averla trovata in questa circostanza importantissima, che cioè, la quantità relativa di aria compressa somministrata dai ventilatori, è in Inghilterra doppia di quella che viene impiegata in Germania, ciò che spiega la maggior durata dell'ossidazione in quest' ultimo paese. E questa maggior durata non è senza una favorevole influenza sulla utilità dello spettroscopio per determinare se l'operazione è finita, se cioè la decarburazione è completa. L' indizio spettroscopico della completa decarburazione del ferro, è la scomparsa delle caratteristiche linee dallo spettro. Se nell'ultimo stadio del processo l'ossidazione del carbonio procede rapidamente come in Inghilterra, lo scomparire di quelle linee può avvenire quasi istantaneamente e presentando nessun altro sicuro indizio della fine del lavoro, fuori di quello dell' abbassarsi delle fiamme e del suo impiccolirsi, che è un fenomeno simultaneo. Se invece l'ossidazione è relativamente lenta come in Germania, le linee dello spettro impallidiscono a poco a poco, e dal grado di loro chiarezza si può dedurre il grado della decarburazione. Non è difficile, nè si richiede molta esperienza per poter determinare con grande esattezza il limite della decarburazione dal grado di chiarezza presentato dalle linee caratteristiche dello spettro.

Ma malgrado la grande esperienza che i tecnici fecero nell'attuazione del processo Bessemer, e malgrado il valido sussidio fornito dallo spettroscopio, si deve però ammettere che un'assoluta certezza a riguardo della qualità dell'acciaio prodotto, si può acquistare solo mediante una analisi del medesimo. — In Zwickau, ove il processo Bessemer trovasi praticato da lungo tempo, si sospende il ventilatore non appena lo spettroscopio indica che la decarburazione è completa o quasi tale. Allora si introduce nel *converter* un lungo bastone di ferro che si leva fuori subito dopo e si immerge in acqua fredda: i pezzi di materia fusa, che esso ha portato via, vengono così raccolti, e dopo averne separato i globuli metallici, questi vengono battuti sull'incudine per constatarne la durezza e la malleabilità: a seconda che questa prova fornisce indizi favorevoli o meno, o si lascia raffreddare alquanto l'acciaio prima di versarlo nella padella oppure si fa girare all'insù il *converter* e si continua a far agire i ventilatori per alcuni istanti. In questa maniera si ottiene un prodotto di grande uniformità di struttura. Questo risultato è reso poi tanto più facile dall'abitudine che si ha di tenere la temperatura della massa contenuta nel *converter*, più alta di quella che è necessaria per la colatura, ciò che mostra quindi l'importanza pratica di innalzare molto la temperatura.

XXIV. — *Ricerche sulla dissoluzione dei gas nella ghisa, acciaio, ferro.*

L. Troost e P. Hautefeuille eseguirono su questo proposito alcune indagini esperimentali, i cui risultati essi così riassumono:

1. Fondendo ghisa in un'atmosfera di idrogeno, essa è capace di sciogliere questo gas in una certa quantità, ma lo abbandona per altro non appena avvenga una diminuzione di pressione o di temperatura: il fosforo ed il silicio modificano grandemente il fenomeno poichè la loro presenza rende meno abbondante la quantità di idrogeno che si scioglie nella massa fusa.

2. Ripetendo la stessa esperienza in un'atmosfera di ossido di carbonio si osserva che la ghisa assorbe poco o nulla di idrogeno.

XXV. — *Ramatura del ferro, della ghisa e dell'acciaio.*

O. Gaudoin è l'inventore di due diversi processi che permettono di ricoprire il ferro, la ghisa e l'acciaio di un rivestimento di rame, allo scopo di preservare quei metalli dalla pronta ossidazione che essi subiscono a contatto dell'aria. Ecco i processi:

1. *Ramatura per via secca:* Si fonde del rame in un crogiuolo sotto uno strato di criolite e di acido fosforico e vi si immergono gli oggetti previamente portati ad una temperatura vicina a quella del bagno.

2. Si fonde una miscela di una parte di fluoruro o cloruro di rame e 5 a 6 parti di criolite, aggiungendovi un po' di cloruro di bario per innalzare il punto di fusione. In questo miscuglio fuso si introducono gli oggetti da ramare.

3. *Ramatura per via umida:* Secondo l'autore, per ottenere buone ramature per via umida, bisogna far uso di bagni molto acidi: le parti meno pulite degli oggetti dovranno restare in contatto di questo acido sino a che sono capaci di ricevere il rame.

Un eccellente bagno di ramatura si ottiene coll'ossalato di rame combinato con biossalato o quadriossalato di potassio.

XXVI. — *Pyroplating. o processo per rivestire i metalli con altri metalli e specialmente per l'inargentatura del ferro e dell'acciaio.*

I. Baynes Thompson è l'inventore di questo processo il quale conviene specialmente quando non si può ricorrere all'amalgamazione. Il nome stesso indica che il mezzo a cui si ricorre per rivestire un metallo con un altro, è il calore. Questo processo non si limita all'inargentatura, ma si impiega anche quando si debba usare pel rivestimento un altro metallo come oro, platino, nickel, alluminio, rame, ottone e bronzo d'alluminio. Gli oggetti di ferro e d'acciaio debbono essere bolliti con alcali caustici per digrassarli, poi vengono puliti meccanicamente agitandoli con smeriglio fino in sospensione nell'acqua, quindi sono spazzolate con spazzole metalliche in una soluzione di carbonato di soda, ed infine trattati con idrogeno na-

scente in una soluzione alcalina calda. Dopo questi preparativi, può essere eseguita la deposizione galvanica a cui tien dietro l'operazione caratteristica del nuovo processo, cioè il riscaldamento entro una mussola. Baynes Thompson la chiama *bourning in*. Secondo il suo avviso, il metallo dilatandosi durante il riscaldamento entro la muffola, diventa più poroso, in guisa che l'altro metallo che lo riveste penetra nei pori, ciò che rende il rivestimento come una vera imbibizione.

XXVII. — *Nuove osservazioni sulla influenza dei depositi metallici sullo zinco posto in presenza degli acidi e degli alcali. Nuovi processi di elioincisione.*

È noto che lo zinco ricoperto per precipitazione da un metallo delle tre ultime sezioni, è intaccato dall' acido nitrico diluito nei soli punti rimasti scoperti e viceversa dagli acidi solforico, cloridrico, acetico anche diluito. A questi fatti devesi aggiungere :

1. Lo zinco ricoperto da certi metalli, acquista la proprietà di alterarsi con grandissima facilità. Una soluzione all' $^{1}/_{7000}$ in volume di acido solforico, attacca lo zinco rivestito di platino: questo metallo può usarsi anche allo stato di cloruro in soluzione, scrivendo sulla lamina di zinco. Sostituendo al platino l'oro, la soluzione deve farsi al 5000 (500 vol. di acqua per 1 di acido): col rame al 4000: coll'argento al 3500: collo stagno al 1500: coll'antimonio al 700: col bismuto al 700: col piombo al 400.

2. Col mercurio l'azione è irregolare.

3. Gli arseniti, arseniati ed antimoniati solubili favoriscono la dissoluzione dello zinco, ma l'azione è meno-viva.

4. Il cobalto, nickel e ferro si comportano come il platino: col primo anzi basta una soluzione acida fatta all' $^{1}/_{10000}$.

5. I sali della stessa base non godono della stessa energia. I cloruri in generale sono più attivi dei solfati, e questi, più dei nitrati.

6. Rendendo i sali alcalini coll'aggiunta di alquanta ammoniaca, la loro azione è molto più energica.

7. Per alcuni sali, p. es., il solfato ferroso, l'aggiunta di ammoniaca è indispensabile perchè possano agire.

8. I metalli le cui soluzioni saline non danno coll' ammoniaca

un precipitato insolubile in un eccesso di reagente, sono quelli che meglio agiscono sullo zinco.

9. Alla soluzione acida si può sostituire una soluzione alcalina.

10. Giova la rugosità della superficie dello zinco.

Quanto ai processi di elioincisione diremo infine che essi consistono nel trasportare le immagini fotografiche su lamine di zinco, e nel sottoporre queste all'azione degli acidi e delle basi.

Tutti questi risultati furono pubblicati dal signor C. Gourdon nei rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi.

XXVII. — *Intorno all'influenza dell'ammoniaca negli opifici in cui si lavora il mercurio.*

È noto quanto siano venefiche le emanazioni mercuriali inalate dagli operai addetti alle officine in cui si lavora il mercurio. I. Meyer dice di esser giunto a paralizzarne i fatali effetti mediante un espediente tanto economico che semplice ed efficace. Egli spande ogni sera nel suo laboratorio un mezzo litro di ammoniaca: dopo il 1868, cioè dacchè questa pratica fu introdotta negli opifici di stagnatura delle lastre di Chaumy, nessun operaio presentò i noti sintomi di un avvelenamento mercuriale per inalazione.

XXIX. — *Annerimento dei materiali da costruzione.*

Il rivestimento verde o nero che si forma dopo un certo tempo sulle pietre da costruzione di color chiaro, è, secondo Frühling, dovuto ad un licheno il quale una volta formato, non si può distaccare che difficilmente. Ma la sua formazione può essere prevenuta lavando di quando in quando la pietra suddetta, con una soluzione di solfuro potassico, oppure con sali di rame. Lietzmann ha provato a lavare la fronte delle case con acido cloridrico, ed ha trovato che esso mantiene le pietre ed i cementi netti e che la sua azione dura cinque o sei anni.

XXX. — *Intorno ad alcune proprietà del gesso.*

In una recente memoria, il prof. Alfonso Cossa emette l'opinione che tra le cause per cui il gesso è in alcune

circostanze una delle sostanze più adatte ad aumentare la feracità del suolo coltivabile, una delle più influenti è la proprietà che esso possiede di favorire la scomposizione delle roccie complesse contenenti silicati alcalini, mettendo gli alcali in condizioni tali, da poter più facilmente e più prontamente essere assorbiti dalle radici delle piante. Allo scopo di determinare l'intensità di questa azione scomponente del gesso, il prof. Cossa ha eseguito parecchie ricerche che egli dice essere il principio di un lavoro di maggior lena che sta compilando intorno a questo importante argomento di chimica agraria.

Nell'esecuzione di queste ricerche il prof. Cossa si valse specialmente delle roccie di cui in un precedente lavoro ha determinato il modo di comportarsi coll'acqua pura. — Egli ha cominciato col determinare prima il coefficiente di solubilità del gesso adoperato nell'acqua distillata entro i limiti di temperatura a cui sottoponeva le roccie polverizzate all'azione della soluzione di gesso. Cossa ha trovato che 1000 p. in peso di acqua distillata sciolgono 2 p., 19 di gesso cristallizzato affatto puro alla temperatura di + 16°,5 C. e p. 2,352 a 22° C. Questi numeri non concordano perfettamente con quelli ottenuti da altri esperimentatori come Church, Möller, Lecoq de Boisbandrant, ma la differenza dipende, secondo il prof. Cossa, dalla diversità esistente nella qualità di gesso impiegato.

Le rocce che il prof. Cossa tratta colla soluzione di gesso, sono ridotte in polvere finissima e lasciate in contatto di un peso venticinque volte maggiore di una soluzione satura di gesso, per dieci giorni continui ad una temperatura che oscillò fra 16° e 22° C. Le roccie indagate furono *gneiss, trachite, granito, felspato, perlite*: per ciascuna d'esse e per le sue varietà, l'autore indica la quantità di materie sciolte dall'acqua, e quella delle sostanze esportate dal gesso. — L'azione solvente che il gesso esercita sulle rocce contenenti silicati alcalini, può, secondo il prof. Cossa, spiegare l'origine della presenza dei sali di potassio di sodio e di litio in alcune acque minerali e specialmente delle acque minerali solfuree. Avendo esaminato l'acqua solforosa di Arta nella Carnia, il Cossa dice di essersi sorpreso di rinvenirvi quantità relativamente grandi di litina: per trovar la ragione della presenza di questa base, studiò la composizione di alcuni gessi di cui abbondano diverse vallate della Carnia: vi trovò infatti silicato di litina. Egli crede pertanto

di poter asserire che le acque sotterranee scorrendo in contatto di queste roccie, hanno dapprima disciolto il gesso il quale alla sua volta dà origine a sali solubili di litina.

XXXI. — *Sulle proprietà tossiche dei sali di calcio.*

Rabuteauw e Ducoudrai mostrano che anche per il calcio è applicabile la legge annunciata già da uno di loro (Rabuteau) che cioè i metalli sono tanto più tossici quanto più elevato è il loro peso atomico o (ciò che è lo stesso) più debole il loro calorico specifico. Ed infatti dalle esperienze fisiologiche che essi hanno eseguito, risulta che un dato peso di un sale di calcio, p. es., il cloruro, iniettato nella vena della zampa di un cane, agisce sull'organismo dell'animale coll'istessa forza di una quantità corrispondente di un sale potassico, la quale contenga tanto potassio quanto è il calcio contenuto nel peso dato del sale calcico. Si noti che il peso atomico del calcio è 40 e quello del potassio 39.

XXXII. — *Sull'assimilabilità dei perfosfati e sua misura.*

Joulie fece dei perfosfati l'oggetto di un lavoro chimico molto esteso, i cui risultati riassunti da lui medesimo ci sembrano di qualche interesse per coloro che si occupano di agricoltura.

1. I perfosfati non sono, come fu già creduto, miscugli di fosfato acido e di fosfato di calce, ma contengono invece acido fosforico libero, fosfato acido di calce, fosfato bicalcico e fosfato tribasico inalterato.

2. La deteriorazione che essi subiscono col tempo, dipende dalla formazione lenta di fosfato bicalcico a spese dell'acido fosforico libero che si fissa sul carbonato e sul fosfato calcico ancora inalterato, ed inoltre a spese anche del fosfato acido, il quale si sdoppia in acido fosforico libero e fosfato bicalcico.

3. L'assimilabilità dei perfosfati dipende dalla quantità di acido fosforico che essi contengono sotto le tre forme suddette.

4. La determinazione dell'acido fosforico solubile nell'acqua, non dà che un'idea incompleta dell'assimilabilità dei perfosfati, perchè

non si tiene conto dell' acido fosforico che essi contengono allo stato di fosfato bicalcico, il quale per lo meno è tanto assimilabile quanto l'acido fosforico solubile.

5. La determinazione dell' acido fosforico solubile nel citrato ammonico alcalino nelle condizioni descritte (che l'autore non trascrive) dà la misura precisa dell'assimilabilità vera dei fosfati dei letami e dei perfosfati,

---

PARTE SECONDA.

Chimica Organica generale e tecnologica.

I. — *Nuova sintesi dell' antracene.*

L' antracene è un idrocarburo estratto dal catrame di carbon fossile; esso forma oggidì l' oggetto di molte indagini speciali che con vario indirizzo sono eseguite da scienziati e da industriali. — Chiunque sia superficialmente informato degli ultimi progressi dell'industria delle materie coloranti artificiali sa benissimo che l' antracene serve ora alla fabbricazione dell' alizarina artificiale che è la stessa sostanza colorante a cui la robbia deve le sue proprietà tintoriali. Oltre il processo ben noto che utilizza il catrame di carbon fossile per la preparazione di quell'idrocarburo, altri processi furono indicati e suggeriti i quali conducono a questo corpo per via di sintesi. Tale è il processo pubblicato da W. A. van Dorp. — Questo chimico trovò che facendo passare benziltoluene (preparato col metodo di Zincke) attraverso un tubo arroventato e contenente pezzi di pietra pomice, si svolge idrogeno e si forma antracene, che si può constatare colla determinazione del punto di fusione, col suo composto coll'acido picrico e infine colla sua trasformazione in antrachinone ed alizarina.

II. — *Sintesi della conina.*

Il professore H. Schiff ha quest'anno pubblicato la relazione su un suo esteso lavoro intorno alla coniina arti-

ficiale. Egli comunica di esser riuscito a preparare per via di sintesi la coniina, eliminando l'acqua dalla dibutiraldina. La coniina artificiale così ottenuta possiede secondo Schiff la composizione e le principali proprietà della coniina naturale (dal conium maculatum), ed esercita l'azione fisiologica caratteristica di questa. Questi risultati non bastano però per concludere che il prodotto naturale e l'artificiale siano identici, inoltre le differenze anche lievi che l'autore osservò nel loro modo chimico di comportarsi in certe speciali reazioni davano fondamento al dubbio che si trattasse solo di un caso di isomeria. Questo dubbio fu poi confermato dalle ulteriori indagini di Schiff, le quali mostrarono che la coniina derivata coll'eliminazione di 1 mol. di acqua dalla dibutiraldina è isomera ma non identica colla coniina estratta dal conium maculatum.

III. — *Sull'abieteno.*

L'abieteno è un nuovo idrocarburo trovato da W. Wengel fra i prodotti della distillazione della resina che trasuda dalla corteccia del *Pinus sabiniana*. Per ottenere questa resina si incide il tronco della pianta: essa trapela attraverso la ferita e viene immediatamente sottoposta alla distillazione, onde non aver perdite dell'olio etereo che vi è contenuto essendo esso molto volatile. Il primo olio di resina ottenuto colla distillazione viene purificato con una seconda distillazione. Il prodotto che se ne ricava è un articolo di commercio oggi assai importante: è incoloro e molto fluido ed acquistò una certa rinomanza in questi ultimi anni per la sua attitudine a sciogliere le materie grasse; si trova in commercio col nome di *abieteno*, *erasina*, *aurantina*, *teolina*, e si usa come surrogato della benzina per togliere le macchie di grasso dalle stoffe. Le principali proprietà chimiche dell'abieteno sono le seguenti: possiede un peso specifico di 0,604 a 16°. Si accende facilmente e brucia con fiamma bianca non fuligginosa; è solubile nello spirito ed alla sua volta è capace di sciogliere facilmente gli olii grassi ed eterei ad eccezione dell'olio di ricino che vi è completamente insolubile. Abbruciando l'abieteno in una lampada a spirito e mantenendo la fiamma bassa essa si presenta bianca e senza fumo. Il vapore di abieteno agisce come anestetico quando viene inalato.

Mescolando l'olio di ricino con altri olii ed agitando quindi questa miscela con quattro volte il suo volume di abieteno, l'olio di ricino si separa e raccoglie sul fondo del vaso allo stato di combinazione di 1 vol. d'olio e 2/3 vol. d'abieteno. Questo modo di comportarsi offre il mezzo facile di constatare quantitativamente le falsificazioni dell'olio di ricino con altri olii.

IV. — *Della curcumina.*

Ivanow-Gajewscki comunicò sul principio di quest'anno alla Società chimica di Pietroburgo di aver fatto indagini intorno alla curcumina la quale come tutti sanno è la materia colorante contenuta nella radice di Curcuma (Curcuma tinctoria e C. longa). L'autore sottopose a distillazione frazionata una grande quantità di olio di curcuma: la parte raccolta fra 280° e 290° ossidata con bicromato potassio fornisce una sostanza oleosa acida che bolle fra 150° e 170° ed è un miscuglio di acido valerico e caproico.

Per ottenere la curcumina si tratta il residuo dell'estratto etereo di curcuma con ammoniaca concentrata e bollente: questa soluzione saturata con CO_2 precipita la curcumina pura in fiocchi la quale ha tutti i caratteri della curcumina cristallizzata. — Da anteriori esperimenti di Schlumberger è noto che scaldando 100 grammi di estratto alcoolico di curcumina con 100 grammi di acido borico e 36 di acido solforico per tre ore a bagnomaria, si ottiene dopo l'aggiunta di acqua al liquido raffreddato una nuova sostanza che fu detta *rosocianina*: questo corpo si presenta sottoforma di polvere purpurea cristallina a riflesso verde, solubile nell'alcool a cui comunica una bella colorazione rosa: questa soluzione diventa di un magnifico turchino carico quando venga posta in contatto di alcali: gli acidi ripristinano il color bleu. Le relazioni di composizione che collegano la curcumina e la roseocianina non sono ancora note come non è ancora nota la vera composizione della curcumina.

È possibile che i fenomeni di colorazione offerti dalla curcumina che passa dal rosso al bleu e quindi di nuovo al giallo sotto l'influenza di agenti poco energici abbiano qualche rapporto con ciò che si osserva all'atto della fioritura. Si può domandare, p. es., se la rosocianina di Schlumberger non rappresenta la materia colorante rossa

dei fiori (o cianina) la quale volge anch'essa al bleu a contatto degli alcali. Se quest'opinione probabile dovesse confermarsi con uno studio comparativo più particolareggiato, si avrebbe allora un eccellente mezzo di preparare in grande la materia colorante rossa dei fiori che è tanto difficile ottenere per via diretta.

V. — *Ricerche sulla santonina.*

Benchè gli studi di cui stiamo per dare un rendiconto siano tutti d'indole puramente scientifica non reputiamo inopportuno il farne un cenno in vista dell'importanza dell'argomento e dei risultati finora ottenuti.

Cannizzaro e Sestini fecero già in altri tempi e ciascuno per proprio conto molti tentativi allo scopo di scoprire la costituzione della santonina: questi tentativi furono quest'anno ripresi dagli stessi chimici che ne formarono l'oggetto di un lavoro a cui attesero in comune. Come gli autori stessi dicono nella loro memoria, essi non hanno raccolto frutti proporzionati alle fatiche, ma hanno potuto solo osservare qualche nuovo fatto ed ottenuto un derivato acido della santonina lo studio del quale promette qualche migliore risultato che quello diretto sulla santonina.

Col nome di acido santonico Cannizzaro e Sestini designano non già la santonina come fu fatto fin qui, ma un acido assai più energico e meglio caratterizzato che si ottiene dalla riunione degli elementi di una molecola d'acqua ad una molecola di santonina mediante l'azione prolungata di soluzioni alcaline calde. Lo studio dell'acido santonico fu poi completato dagli egregi autori con quello dei santonati; sono da essi chiamati santonati i derivati metallici del vero e proprio acido santonico, e sono quindi esclusi da questa denominazione i composti che furono ottenuti da Heldet facendo reagire gli idrati e carbonati metallici sulla santonina: tali composti sono da Cannizzaro e Sestini designati col nome meglio appropriato di santoniti ed esigono di essere studiati di nuovo. I santonati metallici studiati sono il santonato sodico, baritico, argentico.

Sono in appresso interessanti le indagini istituite allo scopo di studiare l'azione del bromo e dell'idrogeno nascente sulla santonina: col bromo la santonina produce un derivato d'addizione. Sotto l'influenza dell'idrogeno

nascente la santonina si trasforma in una sostanza affatto diversa di aspetto resinoso: le ulteriori ricerche che gli autori intendono di eseguire ne chiariranno la natura finora molta oscura.

VII. — *Del ferro contenuto in alcune sostanze animali e vegetali.*

Boussingault ha determinato la quantità di ferro contenuta in una serie di sostanze vegetali ed animali. Lo scopo di questi esperimenti era di mostrare la grande importanza del ferro nell'economia vivente e la conseguente necessità della sua presenza nelle materie alimentari. Il risultato delle analisi di Boussingault è ora il seguente:

La razione giornaliera del marinaio francese (carne, pane, frutti, caffè, burro, vino) contiene.	gr. 0,0661	ferro
La razione giornaliera del soldato francese (carne, pane, patate, birra)	» 0,0912	»
La razione giornaliera dell' operaio inglese (patate, latte, birra)	» 0,109	»
La razione del detenuto inglese (pane, legumi, vino)	» 0,0591	»
La razione giornaliera del cavallo della cavalleria di riserva	gr. 1,0166	»
La razione giornaliera di cavallo da tiro .	» 1,5612	»
» » » di una vacca da latte	» 1,365	»

Inoltre Boussingault ha determinato il ferro contenuto in alcuni animali ed ha trovato, p. es., che: una pecora del peso di Kg. 32,07 contiene gr. 3,38 di ferro = 0,011 per 100: quindi nelle pecore il ferro rappresenta 1/10000 del peso del suo corpo. Gli animali invertebrati conterrebbero molto minori quantità di ferro cioè il ferro sarebbe in ragione di 0,004 per 100 del loro peso. Per quanto poi riguarda la distribuzione del ferro nei componenti del sangue Boussingault trovò in 100 p. di fibrina secca 0,0466 di ferro, in 100 p. di globuli del sangue secchi 0,350 di ferro, e in 109 p. di albumina secca 0,0863 di ferro. I globuli del sangue contengono quindi una quantità di ferro 7 volte maggiore di quella constatata nella fibrina e 4 volte maggiore di quella dell'albumina.

VII. — *Della combustione lenta.*

Negli *Archives Neerlandaises* di quest'anno P. J. van Kerckoff comunica i risultati di alcune sue ricerche sulla combustione lenta. Lo scopo che egli si propose fu di esaminare:

1. Qual grado d'influenza esercita la durata del contatto di un gas combustibile con ossigeno in presenza di materie chimicamente passive.
2. Se questa durata varia colla natura di quest'ultima.
3. Se l'acido carbonico che si produce si sviluppa allo stato libero o resta imprigionato nella massa porosa.

Le sostanze che l'autore ha adoperato sono l'amianto platinato convenientemente ricotto, la pietra pomice e la terra di pipa ed ecco le conclusioni a cui è giunto:

1. Alla temperatura ordinaria, un'azione di corta durata esercitata dalla pietra pomice o dalla terra di pipa, è incapace di determinare un'ossidazione apprezzabile dell' ossido di carbonio o del gas illuminante per mezzo dell'ossigeno puro:
2. Un contatto di breve durata produce un'ossidazione sensibile alla temperatura di 80 a 90° C.
3. L'ossidazione diventa apprezzabilissima allorchè l' azione si prolunga per molto tempo.
4. Quanta più bassa è la temperatura e tanto più lunga deve essere la durata del contatto.
5. La pietra pomice diventa attiva per l' ossido di carbonio ad una temperatura meno elevata di quella che è necessaria per la terra da pipa.
6. Per il gas illuminante si verifica il fenomeno inverso.
7. L'anidrido carbonico che si produce può restare fra i pori della sostanza porosa quando i gas sono in piccola quantità.
8. La terra da pipa trattiene l' acido carbonico più facilmente della pietra pomice.

VIII. — *Disinfezione.*

Nell'ufficio chimico centrale del Comitato sanitario di Dresda furono fatti non ha guari numerose prove allo

scopo di determinare il relativo valore pratico dei varii agenti di disinfezione: la sostanza che si cercò col loro mezzo di disinfettare era lo scolo dei mucchi di letame da stalla. Noi riportiamo qui sotto i risultati di questi esperimenti ricordando prima di tutto che l'ipoclorito di calce misto ad acido solforico è il disinfettante più energico che si conosca e che il valore dei singoli mezzi di disinfezione esperimentati fu riferito a quello dell'ipoclorito posto = 100.

Ipoclorito di calce ed acido solforico . . .	100.0
Ipoclorito di calce e vetriolo di ferro . . .	99.0
Disinfettante di Lüder e Leidloff.	92.0
Acido fenico (in polv. di fenato calcico) . .	85.6
Calce spenta	84.6
Allume	80.4
Vitriolo di ferro (solfato di ferro)	76.7
Corallume	74.0
Sal amaro (solfato di magnesia)	57.1
Permanganato di potassio ed ac.° solforico .	51.3

La polvere di Lüder e Leidloff contiene:

4 per 100 di acido solforico libero.
16 per 100 di solfato ferroso senz'acqua di cristallizzazione.
36 per 100 di solfato ferico (inoltre gesso, ecc.)

Secondo il prof. Fleck di Dresda dal quale vennero eseguite le precedenti esperienze questo nuovo antisettico ha il vantaggio di riunire in sè l'azione ossidante dei sali ferrici e quella congulante dei sali ferrosi. Gli tengono poi dietro per l'efficacia come coagulante l'allume ed il clorallume. Quest'ultimo prodotto del quale faremo cenno tra breve, si vende (se allo stato liquido) in vasi della capacità di circa 500 c.c. al prezzo di 2 fr. Il suo valore intrinseco in base all'analisi a cui venne sottoposto non supera 25 centesimi e quindi a nessuno può consigliarsene l'uso del punto di vista economico. L'allume e la polvere disinfettante di Gunther (che consta essenzialmente di solfato d'allumina, hanno un valore antisettico press'a poco eguale. La polvere disinfettante contenente calce, catrame e cloruro magnesico è molto più energica del solfato magnesico; la si impiega con

cesso nell'ospitale di Lipsia come disinfettante ed è lativamente economica. Ma i più attivi e i più pronti sinfettanti sono sempre l'ipoclorito di calce e l'acido solrico, o l'ipoclorito di calce e il solfato ferroso.

IX. — *Delle sostanze antifermentescibili.*

L'importanza dal punto di vista medicinale delle reti comunicazioni che Dumas, Rabuteau e Papillon ero all'Accademia delle scienze di Parigi intorno alione del borato e del silicato di soda come antifertativi indusse il signor A. Petit a ripetere le loro gini ma in condizioni tali da permettergli di formare scala graduata delle sostanze antifermentative.
liquidi sopra i quali il Petit ha eseguito le sue prove engono 50 gr. di zuccaro di canna per litro, e la tità di fermento (gr. 0,50 di lievito d'Olanda per 10 c.c.) ufficiente per determinare in qualche minuto una fertazione regolare. È a tale miscuglio che aggiunse i onde studiare la loro azione sulla fermentazione.
lle citate condizioni il silicato e sopratutto il bo- di soda non sembrò dotato di particolari proprietà ermentescibili. Con una soluzione all'1 per 100 di to di soda il liquido si è colorato in giallo in se- all'azione esercitata sul lievito dall'alcalinità del si-. Abbisognò un'ora perchè la fermentazione si sta-: ma una volta cominciata fu rapida e regolaris- Quanto alla soluzione all'1 per 100 di borato di soda a fermentato tanto rapidamente quanto il liquido on ne fu addizionato.
lla di solfato di protossido di ferro sempre a 1 per 100 ta lentamente e regolarmente. La soluzione col di rame cominciò a fermentare ma la fermenta- si è poi arrestata. L'essenza di terebentina, l'acido o e solforico, la polvere di senape, il fosforo, il to in piccola dose non mostrano azione veruna.
ido arsenioso rallenta la fermentazione che non- continua regolarmente. L'acido ossalico a 1\|300 enta notabilmente.
osi eguali l'acido acetico è sembrato più antifer- scibile degli acidi minerali.
tore ha fatto interamente fermentare un liquido al- a 25 per 100 e una soluzione contenente il 5 per 100 erina e l'1 per 100 di acido succinico. — I corpi che

risultarono più antifermentescibili sono il cloruro di mercurio (sublimato corrosivo) e sopratutto il biossido di mercurio. Una soluzione all'1 per 100 di sublimato agitata con lievito non precipitò più mediante l'acido solfidrico: il metallo (cioè il mercurio) si è combinato coll'albumina. L'ossido di mercurio in dose minore esercita un' azione ancora più energica. In un tubo in piena fermentazione basta mettere 1|2 per 100 di ossido giallo di mercurio perchè la fermentazione sia immediatamente arrestata. I solfiti non arrestano la fermentazione; essi vengono trasformati in solfati. Una soluzione contenente 1 per 100 di solfito di soda, 5 per 100 di zuccaro di canna e 2 per 100 di lievito di Olanda ha dato i seguenti risultati calcolando i solfati con un liquido iodato in presenza della colla d'amido: la fermentazione si faceva in un fiasco ermeticamente chiuso ed il tubo di svolgimento pescava nell'acqua.

10 cent. cub. esigono prima della fermentazione c.c. 16. 4 di liquido jodato.

10 cent. cub. esigono dopo della decomposizione di un settimo dello zuccaro c.c. 6 di liquido jodato.

10 cent. cub. esigono dopo della decomposizione di due terzi dello zuccaro c.c. 2 di liquido jodato.

Donde si vede che la trasformazione dei solfiti in solfati non avviene prima della fermentazione ma durante la medesima e nel suo progredire.

Il sig. A. Petit si riserba di comunicare fra breve tutti i particolari concernenti le sue indagini qui ricordate e quell'altre che gli servirono di base per formulare le considerazioni teoretiche sulla fermentazione state pubblicate nel suo antecedente lavoro: *Teoria nuova della fermentazione alcoolica.*

X. — *Del cloralume.*

È da circa un anno che si fa in Inghilterra ed altrove una grande reclame in favore di un nuovo disinfettante che consta essenzialmente di cloruro d'alluminio e trovasi in commercio sotto tre forme designate con tre differenti nomi: che sono *clorallume liquido*, *chlorallum-powder* (o clorall. in polvere) e *chlorallumwool* (lana od ovatta di cloral'ume). Questi singolari prodotti fu-

rono analizzati prima dal dottore Fleck professore a Dresda poi dal professore Al. Müller il quale si occupò specialmente dell'analisi delle due varietà, la pulverulenta e la liquida.

A. — *Clorallume liquido.*

È una soluzione molto fluida color giallo d'olio chiaro, di un odore che ricorda l'acido muriatico e la sua composizione è:

16 per 100 di cloruro d'aluminio.
1.7 per 100 di cloruro di calcio e magnesio.
0.1 per 100 di solfati alcalini.
1.2 per 100 di acido cloridrico.
———
19.0 per 100 di materie sciolte.
81.0 per 100 di acqua.

B. — *Clorallume in polvere.*

È una massa bianca porosa inodora (simile all'ipoclorito di calce). La sua composizione è:

20.9 per 100 di acqua.
40.7 per 100 di sostanze solubili nell'acqua cioè;
13.4 per 100 cloruro d'aluminio.
4.1 per 100 solfato d'alumina.
9.1 per 100 solfato di calce.
14.1 per 100 solfato di soda.
15.5 per 100 alumina solubile in acido cloridrico.
22.9 per 100 sostanze insolubili nell'acido cloridrico cioè:
13.5 per 100 di caolino.
9.4 per 100 di silice libera.
———
Somma totale 100.0

Non v'ha dubbio che il clorallume solido ha una grande analogia col clorallume liquido, e che ambedue devonsi considerare come prodotti accessorii dell'industria dei sali d'alumina e della soda. Secondo Müller la preparazione di questi prodotti sarebbe fatta nel modo seguente: l'acido cloridrico (greggio) viene fatto agire su caolino previamente arroventato: la soluzione della massa ri-

sultante costituirebbe il clorallume liquido. La parte indisciolta essiccata a leggero calore con cloruro di sodio ed acido solforico e coi residui della rettificazione dell'acido cloridrico costituirebbe il clorallume solido.

XI. — *Del potere antifermentativo del silicato di soda.*

In relazione alle indagini fatto da Dumas sulla fermentazione A. Rabuteau e F. Papillon comunicano alcuni fatti da essi constatati intorno all'influenza del silicato di soda o di potassa sulle sostanze fermentescibili. I suddetti chimici aggiunsero a diversi liquidi di natura organica (mosto, urina, latte, emulsione di mandorle amare e dolci) corrispondenti quantità di silicato di soda ed osservarono in ogni caso o un sensibile indugio o un completo arresto della fermentazione.

Comparativamente vennero eseguite alcuni esperimenti con borace (o borato di soda) e si potè concludere che il silicato di soda è di un'azione assai più energica. — Questi risultati indussero gli esperimentatori a studiare l'azione di ambedue quei sali sull'organismo vivente. Fu injettata nelle vene di un cane una soluz. di 2 gr. di borace in 40 gr. di acqua: non si osservò alcun mutamento nello stato di benessere dell'animale, mentre un altro cane nelle cui vene fu iniettata una soluzione di silicato sodico nell'acqua fu soggetto a considerevoli disordini nelle sue normali funzioni vitali e quindi morì. Rabuteau e Papillon indagarono poi l'influenza del silicato di soda, nella putrefazione del sangue, della bile, del bianco di uovo e sulla fermentazione dello zuccaro d'uva. L'azione non si mostrò temporaria che nel caso del sangue e dello zucchero i quali entrano in fermentazione solo dopo un certo spazio di tempo. Le altre sostanze non manifestarono invece in tutto il tempo dell' esperimento alcun principio di fermentazione. A. Petit lo stesso di cui parlammo al N. 9 eseguì esperimenti simili a quelli ora descritti: se ne conclude che nè il silicato nè il borato di soda sono in grado di arrestare la fermentazione. Aggiungendo alla sostanza che devesi far fermentare una soluzione di silicato di soda all'1 per 100 la fermentazione non si attivò che entro un' ora, ma una volta cominciata procedeva rapidamente e regolarmente: la soluzione fermentescibile trattata con borato di soda si comportò poi nè più nè meno di una soluzione pura di

zuccaro. L'aggiunta di una soluzione di vitriolo di ferro (1 per 100) ritardò alquanto la fermentazione: invece il vitriolo di rame non influì sul principiare ma piuttosto sul finire della fermentazione. Il fosforo, l'olio di terebentina, una soluzione allungata di creosoto, la polvere di senape, l'acido tartrico, l'acido solforico non esercitarono alcuna azione. L'acido arsenioso ritardò la fermentazione ma non già il suo processo: l'acido ossalico cagionò un considerevole ritardo: l'acido acetico sembrò agire con maggiore energia dei suddetti acidi minerali. Soluzioni contenente glicerina e acido succinico fermentarono completamente. Come antifermentativi energici agirono il sublimato corrosivo e l'ossido di mercurio. I solfiti non impediscono la fermentazione ma si trasformano in solfati durante la fermentazione.

XII. — *Conservazione del legno.*

Secondo le comunicazioni fatte da Funk all'ultima riunione degli ingegneri ed architetti di Carlsruhe i risultati ottenuti dalle ferrovie annoveresi imbevendo le traverse di soluzioni di cloruro di zinco sono molto favorevoli. L'imbibizione fu effettuata spingendo nelle traverse (dopo d'averne estratto l'aria) sotto una pressione di 7 atmosfere una soluzione di 1 p. di cloruro di zinco e 30 p. d'acqua. Delle 161,000 traverse collocate sulla tratta da Emden al Reno dal 1852 al 1854 furono cambiate:

dopo	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16,	17	anni
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,4	1,9	2,9	3,9	6,1	9	per %

Le traverse che furono tolte non si trovavano però in tale stato di deperimento da essere inservibili ad altri scopi. Il costo della conservazione fu di 30 a 40 cent. per traversa, mentre se si imbevono le traverse con creosoto la spesa ascende a 1 fr. e 1 fr. 25 per pezzo. La Direzione della ferrovia Colonia Minden ha in vista di questi risultati deciso di sostituire l'uso del cloruro di zinco a quello del creosoto antecedentemente impiegato sulle linee da essa amministrate. Un altro processo di conservazione del legno e specialmente delle traverse di ferrovie è quello di Leuchs che consiste nel farle bollire nella paraffina. Hock dichiarò questo processo poco pra-

tico e lo modificò suggerendo l'uso di una soluzione di paraffina nel così detto etere di petrolio. Questa soluzione viene introdotta nei pori delle traverse sotto una pressione di 5 ad 8 atmosfere. Quando l'azione ha durato il tempo che la pratica ritiene necessario, si raffredda l'ambiente chiuso in cui ha avuto luogo l'imbibizione e si fa colare la soluzione che non fu assorbita. Il solvente cioè l'etere di petrolio viene poi ricavato riscaldando di nuovo le traverse in un cilindro chiuso: i vapori che si svolgono sono raccolti e condensati e in questo stato vengono ricondotti nel serbatoio del petrolio. In questo modo la paraffina viene depositata allo stato di grande suddivisione nella fibra legnosa di cui riempie i pori. Questo processo vale a proteggere indefinitamente il legno dall'umidità, mentre il solfato di rame, il cloruro di zinco, gli olii di catrame sono a lungo andare spostati dall'acqua che scola dal terreno soprastante. Inoltre nelle traverse imbevute di paraffina i chiodi non si irrugginiscono, mentre in quelle imbevute di sali metallici questo effetto non si può impedire: infine le traverse imbevute di paraffina se non servono più come traverse possono sempre servire come combustibile; mentre se vi sono presenti sali metallici la loro combustione è resa molto difficile.

XIII. — *Azione della brucina ed altri alcaloidi.*

La brucina introdotta nello stomaco od impiegata in injezioni sottocutanee si ritrova in tutti gli organi e specialmente nel fegato: essa viene in gran parte eliminata per mezzo dei reni.

L'emetina si ritrova sopratutto nello stomaco, nel fegato e nel sangue ed è parzialmente eliminata dei reni.

La fisostigmina una volta penetrata nel sangue passa in parte nella saliva ed il rimanente penetra negli intestini per mezzo della bile.

La reazione più sensibile per trovare la brucina è quella di Dragendorff: $^1/_{50}$ di milligrammo di brucina disciolta nell'acido solforico produce una colorazione rossa che passa all'aranciato e poi al giallo coll'aggiunta di una goccia di acido nitrico. Inoltre il joduro doppio di bismuto e potassio dà un precipitato arancio in una soluzione di brucina al $^1/_{5000}$: il joduro jodurato di potassio produce un precipitato in una soluzione ad $^1/_{50000}$

Il miglior reattivo per l'emetina è l'acido solforico contenente acido molibdico; con un $^1/_{500}$ di milligramma di emetina si ottiene una colorazione rossa che passa tosto al verde; la colorazione rossa è ancora sensibile con $^1/_{150}$ di milligrammo.

L'acqua di bromo produce una colorazione rosso-bruna sensibile ancora con 1|20 di milligrammo di fisostigmina: il joduro doppio di potassio o bismuto ed anche l'acido fosfomolibdico precipitano la fisiostigmina ad $^1/_{25000}$ e il jodomercurato di potassio all'$^1/_{5000}$.

XIV. — *Velenosità dei colori d'anilina — pro e contro.*

A quest'ora si è detto e scritto tanto in favore e contro i colori d'anilina, che chiunque sia poco addentrato nella questione non sarebbe veramente in grado di asserire se essi siano o non siano innocui. Onde chiarire questo punto tanto importante per la pratica, F. Springmühl eseguì gli esperimenti che ora riportiamo. È però utile a sapersi prima di tutto che le proprietà venefiche dei colori d'anilina (se mai questi ne possedono) devonsi attribuire all'arsenico poichè questo corpo viene impiegato per la loro preparazione (specialmente del rosso d'anilina o fucsina) e rimane nel prodotto commerciale malgrado le depurazioni che si fanno subire alla sostanza greggia. Ciò premesso soggiungiamo che Springmühl si propose di determinare quanta fucsina (di cui è noto l'arsenico contenutovi) si fissa sopra un tessuto secondo l'ordinario processo di tintura con quella materia colorante. La quantità di arsenico contenuto nella fucsina impiegata per l'esperimento fu determinata cogli ordinarii processi analitici: il risultato dell'analisi di 14 campioni di fucsina commerciale fu il seguente:

1.	6.5 per 100 di arsenico	8.	2.05 per 100 di arsenico
2.	5.9 » » » »	9.	2.0 » » » »
3.	5.9 » » » »	10.	1.7 » » » »
4.	5.1 » » » »	11.	0.9 » » » »
5.	4.3 » » » »	12.	0.9 » » » »
6.	4.0 » » » »	13.	0.6 » » » »
7.	3.3 » » » »	14.	0.25 » » » »

Ognuno può dedurre da questi dati che si trovano in commercio certe fucsine le quali contengono quantità

non insignificanti di arsenico e si ha quindi a tutta prima ben ragione di impensierirsene. Però se si pensa quanto è piccola la quantità di fucsina che basta per tingere una grande quantità di lana si capisce di leggeri che il pericolo di avvelenamento si fa meno terribile poichè anche con fucsine contenenti il 10 per 100 di arsenico, la dose di quest'ultimo che può rimanere fissata sul tessuto che con quelle fu tinto è relativamente piccolissima; l'esperimento di Springmühl conduce a questa conclusione; egli sciolse in un bicchiero 1 decigrammo di fucsina in acqua calda: la fucsina impiegata era del N. 1 al 6,5 per 100 di arsenico. Questo bagno tintoriale conteneva dunque gr. 0,0065 di arsenico (sessantacinque diecimilligrammi); con tale soluzione furono tinti in rosso 1000 centimetri quadrati di lana bianca: la stoffa tinta fu poi lavata due volte con acqua pura: dopo di queste operazioni i 65 decimilligrammi di arsenico dovevano trovarsi ripartiti fra il bagno di tintura, la stoffa tinta e i due bagni di lavatura. Per sapere la quantità di arsenico contenuto nella stoffa bastava quindi determinare quello contenuto nel bagno di tintura e nelle acque di lavaggio. — Si ottennero i seguenti risultati:

1.° il bagno di tintura conteneva gr. 0,0051 di arsenico.

2.° la prima acqua di lavaggio conteneva gr. 0,001 di arsenico.

3.° la seconda acqua di lavaggio conteneva tracce indeterminabili di arsenico.

Nella stoffa si trovavano quindi meno di gr. 0,0004 diecimilligrammi di arsenico: cioè 4 diecimilligrammi di arsenico erano suddivisi su una superficie di 1000 centimetri quadrati: è questa una quantità troppo insignificante per dar origine a ragionevoli timori sulla nocuità della stoffa in questione.

Per quanto poi riguarda la fucsina nelle sue applicazioni alla colorazione di bevande dobbiamo dire che anche in questo caso si è molto esagerato il pericolo: 1 litro di spirito di vino si può colorare in rosso con 2 centigrammi di fucsina: se si fosse impiegato la fucsina del N. 6 che contiene il 4 per 100 di arsenico, il litro di alcool tinto con 2 centigr. della medesima conterrebbe 8 decimilligrammi di arsenico. Siccome poi i liquori non sono bevuti a litro ma a bicchierini di 50 a 60 c.c. cadauno e siccome d'altra parte con 2 centigrammi di fucsina si possono colorare ben 4 litri di rosolio od altro,

ne viene chiara la conseguenza che la quantità d'arsenico che può in questo modo venir ingoiata è tale da non impaurire alcuno. Del resto per la colorazione dei liquori, vino, aceto, si impiega quella varietà di fucsina detta *rubina* che non contiene arsenico perchè venne preparata senza questo ingrediente.

Invece noi non possiamo esitare a dichiarare che la fucsina e i colori che ne derivano possa riuscire velenosi ed anche fatali in tutti quei casi in cui si ricorre all'uso di colori concentrati come i colori a pastello, le vernici: fra queste la più pericolosa è la vernice con cui si dà il colore *verde dorato* agli stivaletti da signora.

XVI. — *Fenomeni chimici della nutrizione del tessuto muscolare, ecc.*

W. Marcet pubblicò negli *Archives des Sciences physiques et naturelles* una lunga memoria di cui diamo ora un breve sunto. Il suo punto di partenza è l'idea che il tessuto animale e vegetale deve essere necessariamente composto di tre ordini di sostanze nettamente definite; le sue conclusioni sono:

1. Che il tessuto muscolare e per conseguenza tutti gli altri tessuti animali sono composti di tre classi di sostanze cioè *a*) di quelle che formano il tessuto propriamente detto allo stato di maturità, e che restano insolubili quando si fa un estratto del tessuto: *b*) di quelle che formano il liquido nutritivo e che sono destinate ad essere trasformate in tessuto insolubile. Tali sostanze sono sempre allo stato colloide: c) di quelle che sono in via di eliminazione e che rappresentano il detrito del tessuto. Esse sono cristalloidi. L'acido fosforico e la potassa in questa terza classe si trovano sempre nella proporzione di 43 a 57, proporzione che rappresenta il pirofosfato di potasso od il fosfato neutro tribasico che sarebbe stato convertito in pirofosfato durante l'analisi.

2. Che si può ottenere artificialmente acido fosforico colloide facendo dializzare una mescolanza di fosfato di soda e di cloruro di potassio.

3. Che la formazione del tessuto muscolare in maturità o di quello che si sostituisce al detrito è semplicemente il risultato di una trasformazione morfologica della soluzione nutritiva colloide.

4. Che la proporzione della potassa nel tessuto muscolare in

via di eliminazione essendo molto più grande di quella che si trova nel tessuto allo stato di maturità se ne deve concludere che il sangue fornisce al tessuto una certa quantità di potassa il cui unico scopo è l'eliminazione dell'acido fosforico assimilato. Sarebbe altrimenti impossibile lo spiegare la formazione del fosfato cristalloide di cui fu già tenuta parola.

5. Che la dimagrazione muscolare che ha luogo abitualmente nei casi di tisi polmonare è dovuta piuttosto ad un'atonia o ad una debolezza nella nutrizione anzichè ad un cambiamento di natura che si sarebbe operato nei fenomeni chimici della nutrizione dei muscoli.

6. Che la nutrizione del tessuto polmonare allo stato normale è caratterizzata dal fatto che l'acido fosforico e la potassa in via di eliminazione non si presentano più nelle proporzioni di un sale cristalloide e che vi è una forte ragione per far credere che la potassa sia condotta fuori dell'organo sopratutto dall' acido carbonico allo stato di carbonato.

7. Che il tessuto polmonare contiene proporzione molto più grande d'albumina solubile coagulabile e meno materie albuminose in via d'eliminazione che il muscolo, il quale fatto trova la sua spiegazione nella mancanza di diffusibilità dell' albumina e nella facilità colla quale le materie azotate cristalloidi possono passare nella circolazione polmonare.

8. Che i polmoni tubercolosi quasi esclusivamente allo stato di tessuto fibroso e di materie caseose, come si trovano abitualmente dopo la morte per tisi, sono sottoposti ad un fenomeno di nutrizione nel quale la potassa non è più eliminata dall'acido carbonico, ma apparentemente dall'acido fosforico come avviene nel caso della nutrizione del tessuto dei muscoli. Infatti si ritrovano nel polmone tubercoloso queste sostanze in via di eliminazione nelle proporzioni approssimative del pirofosfato. Si è a questo fenomeno di nutrizione che devesi attribuire l'assenza di putrefazione del tessuto polmonare tubercoloso prima della morte.

Dall'insieme di questo lavoro si vede che si può riconoscere nella natura un fenomeno ciclico di trasformazione dallo stato cristalloide allo stato colloide senza il quale cambiamento in ciclo non sarebbe possibile spiegare la nutrizione delle piante e degli animali.

XVII. — *Azione dei sali di potassa sulla fermentazione.*

Alcune ricerche di C. Knapp sulla fermentazione condurrebbero alla conclusione generale che l'aggiunta di una piccola dose di sali di potassa ad una miscela fermentescibile di zuccaro lievito ed acqua faciliterebbe la fermentazione mentre l'aggiunta di una dose maggiore la impedisce. Sotto le medesime circostanze i sali di soda produrrebbero un'accelerazione molto minore del processo di fermentazione, e l'arresterebbero già quando sono presenti in una quantità nella quale i sali di potassa gli sarebbero ancora favorevoli. I sali di ammoniaca hanno un'azione insignificante in paragone a quella dei sali di potassa. Il fosfato di soda arresta completamente la fermentazione: Knapp cerca di metter d'accordo i risultati da lui ottenuti colle idee state emesse da Liebig e Pasteur. Secondo le idee di Pasteur si potrebbe spiegare tali risultati ammettendo che i sali di potassa agiscono come necessarii alimenti della cellula del fermento. Ma questa spiegazione perde forza se si considerano da vicino le azioni dei singoli sali. Il fosfato ed il nitrato di soda che sono sali di tanta influenza sulla vita vegetale, dovrebbero compire un ufficio importante anche rispetto al fermento; ma invece sono sotto questo riguardo di gran lunga superati dal cloruro e dal solfato di potassio. Inoltre i sali d'ammoniaca che secondo Pasteur dovrebbero servire direttamente allo sviluppo della cellula del fermento dovrebbero mostrare questa proprietà nel caso concreto ciò che non si verifica.

XVIII. — *Della guaranina.*

I frutti della *Paulinia sorbilis* forniscono un prodotto che gli Indiani di Sud America chiamano *Guarana* il quale ha recentemente acquistato un certo credito nella terapeutica. Stenhouse alcuni anni or sono estrasse da questa sostanza un corpo cristallizzato che egli chiamò *guaranina* e lo ritenne identico della caffeina e della teina. Per preparare la guaranina Stenhouse procede nel modo seguente. Polverizza bene il guarana, lo mescola con un terzo del suo peso di calce spenta e quindi inumidisce la miscela con acqua. Trascorsa una o due ore la miscela viene completamente essiccata a leggiero

calore ed il residuo è poi trattato con benzina bollente e filtrato. La soluzione nella benzina è quindi distillata fino ad ottenere per residuo una sostanza oleosa leggermente colorata. Quest'olio è trattato con acqua bollente e lasciato in ligestione colla medesima a bagnomaria finchè siansi volatilizzate le ultime tracce di benzina. Si filtra e si concentra; dal residuo si separa la guaranina incolora e pura.

XVIII. — *Cenno analitico sulla gomma elastica rossa.*

Il prof. G. Dal Sie dell'Istituto Tecnico di Verona ha pubblicato quest'anno i risultati di alcune sue prove analitiche sugli oggetti di gomma elastica rossa. Riportiamo qui brevemente la sua memoria. Da due anni circa trovansi in commercio provenienti da fabbriche inglesi oggetti di gomma elastica avente un color rosso aranciato. Questi oggetti presentano anch'essi gli stessi inconvenienti degli altri finora conosciuti sebbene debba essere ben diverso il metodo di loro lavorazione. Le analisi a cui il prof. Dal Sie sottopose la gomma elastica rossa mostrarono che essa contiene solfuro d'antimonio, sesquiossido di ferro, e basi terrose che egli considera come impurità. Dal Sie ritiene che l'aggiunta del solfuro d'antimonio non abbia solo lo scopo di comunicarle la tinta rossa variata che la distingue dalle altre varietà di gomma elastica ma abbia fors'anche quello di ottenere quel certo grado di elasticità permanente che si ottiene colla vulcanizzazione.

XIX. — *I combustibili fossili della provincia di Siena.*

È questo l'oggetto di un lavoro che fu presentato all'Accademia dei Fisiocritici di Siena dai signor Campani e Giannetti. Uno di essi aveva già precedentemente studiato i combustibili fossili della provincia Sienese nell'intento di rilevare il potere calorifico e la quantità di cenere che essi abbandonano colla combustione.

Ora poi considerando che alcune di queste ligniti possono servire non allo stato naturale ma a quello di coke, gli egregi autori estesero le loro ricerche alla determinazione quantitativa delle materie volatili e del carbone. In un prospetto che gli autori danno nella loro memoria forniscono notizie precise dei giacimenti dei

combustibili usati nelle loro esperienze. Hanno pure gli autori eseguita l'analisi elementare di due ligniti predominanti: cioè la lignite compatta dei Pratacei e la xiloide o legno bituminoso di Topina. Ecco i risultati di quest'analisi:

Lignite essiccata a 120°	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Azoto	Ceneri
1. Lignite dei Pratacci . .	57.381	4.918	—	28.001	9.700
2. Lig. xiloide	58.445	6.708	32.180	0.667	2.000

Di 29 giacimenti di combustibili fossili finora conosciuti 11 appartengono alla lignite xiloide o legno bituminoso e 18 a lignite compatta.

Un fatto che può tornare molto importante è quello relativo al potere calorifico del carbone di lignite xiloide che ascende a 6800 calorie e talvolta oltrepassa le 7000 mentre sappiamo che il potere calorifico del vero coke o carbone del carbon fossile oscilla fra 7000 e 7050 dal che si vede che risulta una piccolissima differenza fra quest'ultimo ed il carbone di lignite xiloide che contiene il 7.65 per 100 di cenere.

I signori Campani e Giannetti considerando che in alcuni paesi e specialmente in Prussia ed Austria si sottopongono le ligniti a diversi trattamenti chimici, credettero utile di indagare quali prodotti industriali potevano essere ottenuti dalle ligniti che avevano formato oggetto del loro studio. Essi operarono sopra 2 varietà di ligniti proveniente dalla Cava del Casino.

1. *Prodotti ottenuti dalla lignite a struttura schistosa, nera, opaca.*

Carbone nero opaco amorfo del potere calorifico di 6480 calorie e con ceneri in ragione del 22 per 100.

Catrame / Acqua ammoniacale — Prodotti greggi della distillazione secca.

Benzina greggia / Olio lubrificante / (?) Bleu d'anilina (soluzione) / Fenolo greggio / Catrame residuo — Prodotti della distillazione del catrame

Ammoniaca densità 19.5	Prodotti
Mat. colorante indeterminato	delle acque
» azotata »	ammoniacali

Vitriolo verde . . . . dalla lisciviazione della lignite piritosa.

II. *Prodotti ottenuti dalla lignite xiloide.*

Carbone nero, duro dell'aspetto del carbone di legno del potere calorifico di 7039 calorie e con 4,30 per 100 di ceneri.

Catrame Acqua acida	Prodotti greggi della distillazione secca.

Dalla distillazione del catrame ottennero una serie di olii leggieri della densità di 0,887 a 0,98 ad una di olii pesanti della densità di 1,22 a 1,053.

Confrontando i prodotti ottenuti dalle due qualità di lignite esaminate si vede che la prima è più ricca in azoto della seconda.

XX. — *Azione del gas illuminante sulle piante.*

Dalle esperienze fatte nel giardino botanico di Berlino allo scopo di raccogliere dati di confronto e di trovare un punto di appoggio per spiegare il deperimento dei tigli della via « Unter den Linden » risulterebbe che 25 piedi cubici di gas illuminante sparso giornalmente in 576 p. c. di terra bastano per far perire rapidamente gli alberi di qualunque natura e tanto più presto quanto più è compatto lo strato superiore del suolo. A questo proposito del deperimento delle piante di alcuni passeggi pubblici come i boulevards di Parigi, gli squares di Londra, e l'unter der Linden di Berlino troviamo non utile ricordare che una commissione di scienziati (a Berlino nel 1868) emise l'opinione che il tremolio del secolo e l'agitazione continua in cui si devono costantemente trovare le radici delle piante nei luoghi molto frequentati da carri e carrozze non può non esercitare un'influenza sfavorevole sulla vegetazione cioè sul processo di nutrizione delle radici.

XXI. — *Ceresina.*

Si chiama *ceresina* un cosidetto succedaneo della cera che fu posto in commercio da J. Jankal di Wienna; cam-

pioni numerosi di questo prodotto si potevano trovare nella galleria austriaca dai prodotti chimici nell'esposizione di Vienna. Secondo informazioni che vennero pubblicate da varii giornali industriali, la ceresina non sarebbe altro che una paraffina avente un elevato punto di ebollizione: (probabilmente è paraffina dall'ozokerite) essa non può quindi in alcun modo rimpiazzare la cera e la ditta Petzold e figli di Vienna annuncia la vendita di ceresina bianca e aranciata al prezzo di 100 e di 90 fiorini il quintale viennese (di 50 chilog.). Noi poniamo il pubblico in guardia contro questo nuovo sostituto della cera.

XXII. — *Petrolii facilmente combustibili.*

Da un rapporto che C. F. Chandler inoltrò all'ufficio comunale sanitario di New-York (Departement of Health) nel 1873 intorno ai petrolii facilmente combustibili del commercio togliamo le seguenti importantissime notizie che desideriamo utilizzate da coloro che fra noi hanno la sorveglianza sul commercio del petrolio. Prima di tutto Chandler ci fa sapere che in America ed altrove furono brevettati numerosi processi mediante i quali gli olii leggeri del petrolio come la *gazolina*, la *nafta*, la *benzina*, dovrebbero diventare inesplosivi. Tali olii sedicenti inesplosivi vengono messi in commercio coi nomi fantastici *Liquid gas, Aurora oil, Safety gas, Petroline, Puroline, Anchor oil*, ecc. I mezzi impiegati per ottenere questa vantata inesplosibilità sono non solo inefficaci ma ridicoli: essi si basano sull'impiego di sostanze di svariata natura che sono mescolate coll'olio che si vuol rendere innocuo; tali sostanze sono, p. es., la radice d'orcanetto, il sal marino, l'alcool, il cianuro di potassio, le patate, la calce, la soda, la curcuma, il solfo, le cipolle, la resina, ecc. Ora il Chandler dice che nessuno dei prodotti della distillazione del petrolio è in sè stesso esplosivo, ed anche i suoi vapori non sono esplosivi in ogni circostanza anche nel caso in cui siano mescolati con aria. Una miscela esplosiva si forma solo quando l'aria ed il vapore di petrolio si trovano mescolati in certi rapporti: volumi eguali di aria e di vapore di petrolio non esplodono: la miscela più esplosiva è quella di 8 a 9 p. di aria con 1 p. di vapore di petrolio. Ma si ponga ben in mente che non è possibile in qualsivoglia

modo rendere inesplosivi il petrolio, la nafta, la gasolina, la benzina, ecc., e che non è senza pericolo un olio che può essere acceso alla temperatura ordinaria. Chandler esprime quindi la sua opinione intorno al modo più conveniente di provare il petrolio. Egli osserva molto giustamente che si deve ben distinguere la temperatura alla quale un petrolio produce vapori combustibili e la temperatura a cui esso si accende. La temperatura a cui un petrolio si accende è da 6 a 28° C più elevata di quella a cui esso svolge vapori accendibili. Queste due temperature sono affatto indipendenti una dall'altra: la prima dipende dalla quantità dei componenti volatili del petrolio: la seconda dalla generale qualità dell'olio. Secondo Chandler tutte le disposizioni legali che tendono ad impedire lo smercio di petrolii esplosivi devono riferirsi solo alle temperature del petrolio nelle lampade, e concluse che la temperatura cui un petrolio può dare vapori combustibili non dovrebbe essere inferiore a 49° C.

XXIII. — *Influenza dei tubi di cautchuc sul potere illuminante del gas.*

Negli esperimenti fotometrici sul gas illuminante si deve evitare di condurre il gas entro tubi di cautchuc se si vogliono ottenere risultati esatti. K. Zulkowsky dice di aver trovato che il potere illuminante del gas si diminuisce molto per la ragione che il cautchuc è dotato della proprietà di assorbire gli idrocarburi pesanti contenuti nel gas. Infatti egli trovò che il potere illuminante del gas condotto entro tubi di cautchuc è molto minore di quello condotto entro tubi metallici, e che d'altronde i tubi di cautchuc che hanno servito a trasmettere gas crescono sensibilmente di peso.

XXIV. — *Cautchuc o Coorongite.*

Il consumo sempre crescente del cautchuc rende ormai ragionevole il timore altre volte espresso che la materia prima di quella importante sostanza vada scemando o non basti alle crescenti esigenze. Riuscirà quindi d'interesse la notizia data da J. R. Jackson curatore dei musei di Kew (presso Londra). Egli ci fa sapere che col cautchuc che trasuda dagli alberi viventi può gareggiare sotto ogni riguardo il cosidetto *cautchuc coorongite* so-

stanza di incerta origine. Fino dal 1866 era stato scoperto nel sud d'Australia a Coorong una singolare materia disposta in grossi ed estesissimi strati: fu ed è ancora incerto se essa sia d'origine animale o vegetale. Nel colore e nell'aspetto assomiglia ad alcune varietà di cautchuc con cui divide l'elasticità, la combustibilità e molti altri caratteri.

XXV. — *Purificazione della glicerina dei contatori del gas.*

È notato che recentemente si è introdotta la pratica di sostituire la glicerina all'acqua nei contatori del gas: la glicerina ha il vantaggio di non gelare; inoltre l'apparato si conserva molto più a lungo in contatto di glicerina che in contatto dell'acqua. Ma col tempo la glicerina si altera perchè assorbe le impurità trascinate dal gàs e finisce per diventar inservibile. Per purificarla e poterla quindi impiegare di nuovo si suggerisce il seguente processo: di scaldarla per alcune ore a 50° o 60° e portarla poi fino a 120° 130° mantenendola a questa temperatura finchè il vapore che essa emana non presenta più nè reazione acida nè reazione alcalina che si constata facilmente mediante la carta turchina e la carta rossa di tornasole. A questa prima depurazione avente per iscopo di eliminare i gaz disciolti nella glicerina tien poi dietro quella destinata a decolorarla: la decolorazione si effettua mediante la filtrazione attraverso carbone animale.

XXVI. — *Falsificazione della cera con grasso.*

La cera si falsifica sopratutto con paraffina, sego, acido stearico, cera del Giappone, resina. Per constatare la presenza di tutte queste sostanze si tratta la cera con una soluzione concentrata e bollente di carbonato di soda per cinque minuti.

1.° *a*) Se si ottiene un'emulsione che si mantiene dopo il raffreddamento la cera contiene resina, sego, stearina o cera del Giappone.

2.° *b*) Se dopo il raffreddamento la cera galleggia sul liquido essa è pura o contiene paraffina. Per accertarsene se ne determina la densità e se essa è minore di 0,960 la cera contiene paraffina.

Nel primo caso (*a*) si fa bollire la cera con una soluzione di potassa ed il liquido trattato con una soluzione di sal marino dà una sostanza granulosa se vi è cera del Giappone ed un precipitato fioccoso se vi sono le altre sostanze.

Questo precipitato fioccoso è sciolto in acido nitrico: se contiene resina, l'acqua deve precipitare dalla soluzione nitrica una sostanza fioccosa gialla che si colora in rosso sangue coll'ammoniaca.

Per constatare la presenza dell'acido stearico si fa bollire il precipitato con alcool e dopo il raffreddamento si aggiunge acqua al liquido; allora l'acido stearico che era rimasto in soluzione si precipita. Infine l'acetato di piombo in soluzione alcoolica produce un precipitato nel caso della stearina mentre che nel caso del sego non si ottengono che alcuni fiocchi giallastri.

XXVII. — *Imbiancamento degli olii.*

Si mescolano 100 chilogrammi d'olio di navone, di papavero o di lino con 2 chilog. di un miscuglio a pesi eguali di alcool forte ed acido solforico: dopo 24 o 48 ore si forma un sedimento nero. Infine si decantano gli olii resi limpidi e si agitano con alcuni litri di acqua calda per togliere l'acido solforico.

XXVIII. — *Estrazione della stearina.*

Il prof. I. C. A. Bock di Copenaghen è inventore di un processo di estrazione della stearina che è molto più vantaggioso di tutti quelli tuttora generalmente usati. Bock osservò che la maggior parte dei grassi neutri constano di globuli grassi circondati da un rivestimento albuminoso che forma l'1, o l'1 5 per 100 del peso del grasso. Secondo Bock il miglior modo per eliminare quella parte albuminosa consisterebbe nel trattare il grasso per un certo tempo e ad una certa temperatura con una piccola quantità di acido solforico concentrato. Il grasso neutro così spogliato del suo rivestimento si trova in uno stato sotto il quale può facilmente essere decomposto mediante l'ebollizione con acqua in vaso aperto; quest'ultima operazione esige parecchie ore: il progredire della decomposizione del grasso viene seguito mediante le osservazioni microscopiche.

XXIX. — *Dell' allumaggio della lana.*

P. Havrez della Scuola Professionale di Verviers ha intrapreso uno studio sull'influenza dell'allume nell' operazione dell'allumaggio della lana. Egli trovò (ciò che del resto i chimici già sapevano) che l'effetto dell'allume è di depositare idrato d'allumina nell'interno delle fibre, ma che l'allumina stessa si ridiscioglie se l' allume è in troppo grande quantità e quindi la lana trattata con molto allume prende tinte meno vive di quelle ottenute con piccole dosi d'allume. L'azione dell'allume è più energica se il bagno è caldo e se l'azione dura lungo tempo.

I risultati del prof. Havrez corrispondono esattamente alle indicazioni che forniscono i pratici. Ogni tintore di lana sa che il mordenzamento con allume come ogni altro mordenzamento in generale è favorevole solo entro certi limiti al buon successo della tintura: al disopra ed al disotto di tali limiti i colori riescono meno vivi e meno belli. In generale si ammette che nell'allumaggio viene assorbita una quantità d'allume che corrisponde ad $^1/_{10}$ del peso della lana impiegata. Per la tintura di 30 chilog. di lana si richiedono quindi 3 chilog. di allume. Questi 30 chilog. di lana si tingono in una caldaia che contiene circa 1500 litri d'acqua: in questa massa di acqua si trovano disciolti 3 chilog. di allume; cosicchè la soluzione contiene $^1/_{500}$ ossia $^1/_{20}$ per 100 di allume.

Merita poi speciale attenzione il fatto constatato da Havrez, che soverchie quantità di mordente possono essere sfavorevoli alla stoffa ed all'effetto della tintura.

XXX. — *Colorazione artificiale dei fiori naturali.*

È noto che se si espongono fiori violetti ai fumi di un sigaro ardente si manifesta un sorprendente cambiamento di colore: i fiori passano al verde senza che la loro struttura sia alterata: questo color verde è tanto più intenso quanto più forte era il colore primitivo dei fiori: per esempio, l'*Iberis umbellata* e l'*Hesperis Matronalis*.

Questo fenomeno è dovuto alla presenza di una leggera dose di ammoniaca nel fumo del tabacco, la qual ammoniaca come tutti gli alcali in generale colora in verde i fiori violetti e bleu. — Ma questo fenomeno è di breve durata: i fiori appassiscono ben presto perchè

i vapori a cui furono esposti erano troppo caldi e il verde passa subito o quasi subito al giallo bruno.

Molto meglio riesce l'esperimento nel gas ammoniaca misto ad aria: i fiori vengono collocati pel gambo nella canna di un imbuto che si capovolge sopra un piatto in cui è versata alquanta ammoniaca liquida: dopo alcuni minuti si manifestano i seguenti cambiamenti di colore; i fiori bleu, violetti e cremisini chiari prendono un magnifico color verde: quelli di color cremisino carico come i garofani si colorano in nero: quelli cremisini come la *lichnis colorata* diventano violetti carichi, e quelli bianchi diventano giallognoli; singolare è il cambiamento di colore subito dai fiori variegati nei quali le venature rosse diventano verdi e il bianco diventa giallo. La fucsia a fiori bianchi e rossi esposta ai vapori di ammoniaca diventa gialla, bleu, e verde.

Se dopo essere avvenuti questi cambiamenti di colorazione si immergono i fiori in acqua pura essi conservano per qualche ora la nuova tinta finchè a poco a poco ritornano nelle condizioni primitive; facendo agire l'ammoniaca per alcune ore tutti i fiori indistintamente prendono un color bruno senza avvizzirsi.

Gli *Aster* inodori prendono a contatto dell'ammoniaca un odore dolce aromatico. Per comunicare agli Aster bleu violetti o rossi un bel color rosso col quale si possono conservare indefinitamente per farne ghirlande si usa di solito dai fioristi di bagnarli con acido nitrico allungato; ma questo metodo è molto imperfetto perchè l'acido non agisce uniformemente: si ottengono invece molto migliori risultati sottoponendo i fiori degli Aster all'azione dei vapori di acido cloridrico entro una cassetta di legno. Dopo due, quattro od al più sei ore l'azione dell'acido cloridrico è terminata e i fiori hanno preso una bella colorazione rosso carmino o cremisina a seconda del loro primitivo colore; poi si appendono in una camera ariosa ed oscura per essiccarli: bisogna conservarli in luogo secco ed ombreggiato.

XXXI. — *Antrapurpurina.*

W. H. Perkins ha separato questo corpo dall'alizarina artificiale greggia: e vi è riuscito sciogliendo l'alizarina commerciale nel carbonato di soda: si agita la soluzione con allumina di recente precipitata la quale trasporta

seco l'alizarina allo stato di lacca: dal liquido filtrato si precipita l'antrapurpurina per mezzo di acido cloridrico e la si purifica trattandola con alcool bollente e facendola cristallizzare nell'acido acetico glaciale.

La formola dell'antrapurpurina è $C_{14}H_8O_5$: è poco solubile in alcool ed in etere: scaldata con acido acetico fornisce un derivato triacetilico, e coll'azione del cloruro benzoilo produce un derivato tribenzoico; dal che Perkins deduce che l'antrapurpurina rappresenta antrachinone in cui H_3 è sostituito da $(OH)^3$.

XXXII. — *Derivati violetti della rosanilina.*

Secondo una comunicazione che A. W. Hofmann fece alla società chimica tedesca di Berlino il sig. F. Hobrecker in Crefeld prepara da poco tempo mediante l'azione del cloruro di benzilo e del joduro di metilo sulla rosanilina in soluzione nell'alcool metilico una sostanza colorante violetta che si distingue per la facilità con cui cristallizza. A. W. Hofmann ha esaminato questa sostanza ed ha trovato che deve considerarsi come il *jodometilato* della *rosanilina tribenzilata*, cioè $C_{20}H_{16}(C_7H_7)_3 . CH_3I$.

XXXIII. — *Nuovo processo di tintura e di impressione coll'indaco.*

È noto che la materia colorante dell'indaco per la sua insolubilità non può essere fissata sulla fibra tessile se non dopo essere stata ridotta allo stato di indaco bianco solubile negli alcali e nelle terre alcaline. I bagni d'indaco ordinariamente usate sono: quello a freddo e col solfato di ferro per le fibre vegetali e quello a caldo o per fermentazione per la lana. P. Schützenberger e de Lalande suggeriscono di rimpiazzarli con uno ad idrosolfito sodico da loro inventato, poichè fornisce ottimi risultati.

I bagni all'idrosolfito per la tintura delle fibre vegetali ed animali si preparano nel seguente modo: il bisolfito di soda a 30 o 35° Beaume è messo in contatto per un'ora entro vasi chiusi con lamine di zinco, poscia il liquido è versato sopra un eccesso di latte di calce che precipita i sali di zinco poi si filtra e decanta. Mescolando l'idrosolfito così ottenuto con indaco macinato e colla calce o colla soda necessaria per disciogliere

l'indaco ridotto si ottiene una soluzione gialla che si versa nei bagni ripieni d'acqua e nella quale la tintura si fa a freddo per il cotone e solo a leggero calore per la lana. Il metodo seguito fino ad ora per la stampa del bleu d'indaco consiste nell'imprimere sui tessuti l'indaco bianco o l'indigotato di stagno ottenuto precipitando con acido cloridrico un bagno a stagno o aggiungendo alla parte chiara di un bagno a solfato di ferro un miscuglio di acido cloridrico e di sale di stagno. Questo precipitato ispessito colla gomma è stampato e quindi fissato con un passaggio in latte di calce seguito da un passaggio in cloro, in acido solforico ed in acqua di sapone. Questo metodo è difficile e dispendioso.

Il metodo di Schützenberger e de Lalande consiste nell'impressione di un bagno di indaco (soluzione alcalina di indaco ridotto) convenientemente concentrato e ispessito: il colore contiene inoltre una grande quantità di idrosolfato il quale mantiene in uno stato di riduzione completa l'indigotina che tende ad ossidarsi durante l'operazione.

XXXIV. — *Colori d'anilina senza arsenico.*

Nella fabbrica Meister, Lucius e Brüning a Höchst presso Francoforte sul Meno si è giunti a preparare la fucsina senza impiegare acido arsenico. La formazione della rosanilina (i cui sali formano come è noto la fucsina del commercio) si fonda in questo nuovo processo sull'azione della nitrobenzina sull'anilina commerciale (miscela di anilina e di toluidina).

XXXV. — *Nuovo processo di fabbricazione dei colori d'anilina.*

Girard e De Laire sono gli inventori di un nuovo processo per la fabbricazione dei colori d'anilina: tale processo comprende due fasi distinte che sono: 1.° la preparazione della difenilamina, della ditoluilamina ed in generale di tutte le monamine secondarie e terziarie della serie aromatica: questa preparazione si effettua scaldando sotto una pressione di 5 a 6 atmosfere ad una temperatura di 250-260°C una miscela di anilina commerciale e di cloridrato di anilina: l'anilina ed il suo cloridrato si trasformano in questo modo in cloridrato

di difenilamina. 2.° La seconda fase del nuovo processo comprende la trasformazione della difenilamina in materia colorante bleu. Tutti gli agenti d'ossidazione capaci di trasformare l'anilina commerciale in rosanilina (o rosso d'anilina) possono servire anche a trasformare la difenilamina commerciale in materia colorante bleu. Il migliore di tutti è però il sesqui cloruro di carbonio il quale a contatto della difenilamina si cambia in cloruro semplice. Ben si vede che questo processo evita l'impiego dell'acido arsenico e conduce direttamente alla produzione del bleu senza rendere necessario il ricorrere alla fucsina come si fa nel metodo ordinario di preparazione del bleu d'anilina (de Lyon, lumière ecc).

XXXVI. — *Preparazione dell'acido crisaminico.*

L'acido crisaminico è una delle sostanze coloranti che si ottengono sottoponendo l'aloe all'azione dell'acido nitrico concentrato. Secondo Tillien si può preparare l'acido crisaminico anche nel modo seguente: L'aloe *Barbado* viene agitato per qualche tempo con 7 ad 8 volte il proprio peso di acqua bollente acidificata con acido cloridrico. Si abbandona a sè la miscela per circa 36 ore: poi si decanta il liquido e lo si evapora fino a consistenza siropposa. Dopo due giorni di riposo questo residuo siropposo abbandona una massa di grani cristallini che si devono comprimere fra fogli di carta porosi onde privarli dell'acqua madre di cui sono imbevuti. In tal modo si ottiene da 20 a 25 per 100 di cristalli gialli i quali trattati con sei volte il proprio peso di acido nitrico fumante forniscono cristalli di acido crisaminico che può essere impiegato per tintura: i colori che si ottengono coll'acido crisaminico sono il color moda, salmone, bruno, legno, ecc.

XXXVII. — *Sull'azione della luce solare sui colori fissati su tessuti tinti o stampati.*

Onde studiare l'azione della luce del sole sui colori ordinariamente usati in tintoria e stamperia F. V. Kallab ha preparato una serie di campioni tinti e stampati coi colori sotto indicati e li ha esposti durante i mesi di luglio, agosto e settembre ai raggi diretti del sole. Il paragone dei campioni esposti al sole con quelli identici che durante il medesimo periodo erano stati tenuti all'oscuro diede i seguenti risultati:

COLORE	Dopo 3 ad 8 giorni	Dopo 3 mesi
Bleu d'indaco (tino freddo) cotone	Inalterato	Più debole e verdastro
Tino al guado su lana .	»	Bleu chiaro
Carmino d'indaco . . .	Più pallido	Molto pallido e verdastro
Porpora d'indaco (lacca pensée)	Poco cambiato	Più pallido
Bleu di Prussia	Inalterato	Quasi inalterato
Bleu alcalino	Più pallido subito dopo l'esposizione al sole; il colore ricompare all'oscuro	Più pallido se il campione è sciacquato subito dopo: il colore primitivo non ricompare
Bleu di campeccio . . .	Più pallido	Grigio lila
Bleu d'anilina	Distintamente più pallido	Molto impallidito
Bleu Nicholson	Poco alterato	Indebolito
Giallo quercitrone . . .	Più pallido	Giallo paglia
Giallo di flavina	» »	Quasi bianco
Giallo di Persia	Perde il brillante	Giallo sporco
Giallo di legno giallo . .	Più pallido	» paglia sporco
Giallo d'acido picrico . .	Volge all'arancio	Arancio scuro di fustello
Giallo Campobello . . .	Inalterato	Rosso pallido
Nankin (giallo ruggine) .	»	Inalterato
Alizarina	»	»
» artificiale . . .	»	»
Cocciniglia	»	Rosa più pallido
Rosso di legno rosso . .	Indebolito	Rosso carne
Fucsina	Impallidito	Passa al bleuastro bianco
Violetto di robbia . . .	Inalterato	Quasi inalterato
Bruno di robbia	»	» »
Carmino ed acido picrico.	Più giallo	Più pallido verde oliva
» e legno giallo .	Poco alterato	Più bleu
Verde Guignet	Inalterato	Inalterato
Verde di Schweinfurt . .	»	»
Bianco di solfo (lana) . .	»	Giallognolo
Bianco di Reimann . . .	»	Quasi inalterato
Bianco francese	Diventa più bleu	Bianco verdastro
Nero campeccio	Inalterato	Poco alterato
Nero d'anilina	»	» »

I colori moda che contengono alumina come mordente agiscono a seconda del principio colorante quando sono applicati da soli. I colori grigi di moda fatti col grigio all'acido tannico sono percettibilmente più solidi di quelli fatti con giallo d'alumina rosso e bleu.

In generale la permanenza dei colori fissati su fibre animali e maggiore di quelle dei colori su fibre vegetali.

XXXVIII. — *Cuoio artificiale.*

Recentemente furono concesse in Inghilterra molte patenti per la fabbricazione del cosidetto cuoio artificiale. C E. Pickers di Londra propone di ridurre in pasta i cascami delle filature di cotone, di formarne foglie e liste che poi vengono rivestite di vernice contenente olio di lino, gomma, barite, asfalto, cera, acetato di piombo ed ossido ferrico: si ottiene in tal modo una massa avente l'aspetto del cuoio naturale. W. Gale e W. Boyden di Bristol sfibrano e riducono in polvere con mezzi meccanici i cascami di cuoio e di pelle, li riscaldano con acido solforico o nitrico poi li lavano con acqua alcalina e con acqua semplice ed infine mescolano la pasta e la pongono entro apposite forme dove in breve si indurisce e consolida. L'aggiunta di catrame impartisce al prodotto l'aspetto del cautchuc. Muratori di Torino propone di immergere tessuti di cotone lino o lana in una soluzione calda di colla ed allume e di asciugarli in aria calda dopo di aver cosparso la loro superficie con polvere di talco. Un tale preparato potrebbe convenire per suole da scarpa, lavori di selleria e correggie per macchine.

XXXIX. — *Carta impermeabile.*

Immergendo per un istante un foglio di carta in una soluzione ammoniacale di rame (preparata trattando le lamine di rame un' ammoniaca in presenza dell' aria) e poscia cilindrandola e seccandola essa diviene impermeabile all'acqua e non perde la sua consistenza anche sotto l'influenza dell'acqua bollente. Inoltre siccome cilindrando insieme parecchi fogli di carta così preparata essi aderiscono completamente uno all'altro, così si possono ottenere cartoni di qualsivoglia spessore.

XL. — *Fumo del tabacco.*

E. Heubel ha fatto alcune ricerche esperimentali intorno ai caratteri chimici ed all'azione tossica del fumo di tabacco. I risultati a cui egli è giunto sono i seguenti.

1. Il fumo del tabacco contiene incontestabilmente nicotina la cui presenza viene dimostrata tanto dall'analisi chimica che dalla sua azione fisiologica.

2. La nicotina apparisce sempre allorquando avviene la combustione lenta (atto del fumare) delle specie di tabacco ricche in nicotina; l'alcaloide esiste in proporzione notevole nel fumo.

3. La nicotina si trova nel fumo del tabacco sopratutto allo stato di sale nicotina.

4. Il fatto che la nicotina malgrado la sua grande volatilità e poca stabilità non è completamente decomposta nell'atto del fumare sembra potersi spiegare per via circostanza che sia nelle foglie del tabacco, sia nel fumo del tabacco stesso la nicotina non è allo stato di alcaloide puro ma in quello di un sale di nicotina più stabile.

5. I fenomeni che produce il fumo del tabacco nell'organismo dell'uomo e degli animali sono principalmente dovuti alla nicotina contenuta nel tabacco.

LXI. — *Ricerca della morfina nella chinina.*

Si aggiungono 10 a 15 goccie di cloruro ferrico e 5 goccie di acido cloridrico puro a 5 cent. cub. di una soluzione concentrata di cianuro rosso diluita con 20 o 25 c.c. di acqua. Indi si trattano gr. 0.5 di chinina con 5 c.c. di questo reattivo e se esso prende una colorazione bleu si ha l'indizio della presenza della morfina o d' un altro corpo riduttore.

XLII. — *Sul punto di ebollizione dei corpi della chimica organica.*

F. Burden ha pubblicato una memoria la quale ha per iscopo di ricercare la legge che collega la temperatura di ebollizione dei liquidi colla loro composizione. L'au-

tore credette poter derivare codesta legge dalla nuova teoria dei gas, teoria che come si conosce suppone che i gas siano formati da molecole moventisi in linea retta in tutti i sensi con una grande velocità e deduce da tale ipotesi tutti i fatti particolari che presentano codesti corpi gassosi. A Joule, Kroening e Clausius devonsi le deduzioni più importanti sopra siffatto argomento sviluppato nei loro classici lavori. Burden si propone anzitutto di determinare la velocità delle molecole dei vapori alla temperatura dell'ebollizione ma invece di calcolarla colle formole dedotte dalle precedenti considerazioni teoriche la dedusse da un'altra formola che a dir vero ha poco significato teorico cosicchè i numeri che egli ottenne hanno nulla di positivo e razionale. Paragonando fra loro questi risultati Burden giunge a stabilire la seguente legge empirica: che *nei liquidi di una stessa serie la quantità esprimente la velocità molecolare rimane sensibilmente costante*: dalla quale può dedursi la conclusione che *nei corpi omologhi la temperatura assoluta dell'ebollizione è proporzionale alla radice quadrata della densità dei loro vapori* cioè a dire $T = A\sqrt{Y}$. L'autore trovò che nei corpi da lui esaminati la temperatura dell'ebollizione era data approssimativamente dalla formola $T = 51{,}5 \sqrt{Y}$; questo coefficiente non fu però trovato sempre costante; egli cercò spiegare gli scarti della sua formola coll'incertezza che regna ancora a proposito di certi punti d'ebollizione sia per le variazioni che subiscono le densità dei vapori a seconda della temperatura. Una serie di corpi che non sarà forse mai abbracciata dalla legge medesima è quella dei corpi isomeri che pur avendo una eguale composizione chimica offrono differenti punti di ebollizione.

XLIII. — *Degli effetti della dinamite.*

Secondo alcune recenti esperienze di Roux e Sarrau la dinamite infiammata per mezzo di una violenta percussione come quella, p. es., prodotta da una forte capsula fulminante fa esplosione anche all'aria libera, e nell'aria confinata produce un effetto che equivale a quello di una quantità 10 volte maggiore di polvere fulminante. Invece infiammata con qualsiasi altro mezzo senza percussione essa si fonde semplicemente all'aria libera e in uno spazio limitato qualunque sia la temperatura e la pressione

a cui fu sottoposta e quantunque possa fare esplosione questa sarà di natura affatto indifferente. Invece di un'esplosione o detonazione non sarà più che un' esplosione di secondo ordine il cui effetto equivale a quello di 2 p. di polvere pirica.

Il fatto dei due ordini di esplosioni così differenti prodotti della dinamite ci fa comprendere come alcune varietà di essa contenenti la stessa proporzione di nitroglicerina possano essere dotate di differentissime proprietà esplosive. Una dinamite è tanto più forte quanto più facilmente può infiammarsi per l'urto ricevuto. Allorquando la accensione è facile gli effetti della percussione prodotta dall'esca si trasmettono immediatamente a tutta la massa: questo è il caso delle dinamiti preparate con sabbie quarzose. Quando al contrario la sostanza sotto l'urto si infiamma con difficoltà, anche l' azione si trasmette incompletamente: una parte sola della massa detona, l'altra agisce per esplosione semplice. Si ottengono questi effetti colle dinamiti preparate con materie plastiche, per esempio, l'ocra.

Roux e Sarrou hanno anche potuto constatare che la detonazione di una porzione di dinamite non provoca necessariamente la detonazione di un' altra massa vicina: ma quest'ultima può infiammarsi e produrre un'esplosione di secondo ordine. La propagazione degli effetti è tanto più difficile quanto più le dinamiti sono difficili ad accendersi.

XLIV. — *Dosamento della nitroglicerina nelle diverse specie di dinamiti.*

Le dinamiti possono distinguersi in due categorie:

1.° Dinamiti a base inerte (silice, tripoli, ecc).

2.° Dinamiti a base attiva (dualina, lithofracteur, ecc).

P. Champion e H. Pellet dosano la glicerina nella prima specie di dinamite pesandone 25 gr. e trattandoli con spirito di legno il quale svaporato a bagnomaria lascia come residuo la nitroglicerina contenuta nella dinamite.

Per le dinamiti a base attiva se ne tratta un peso determinato con acqua bollente per separare le sostanze in essa solubili (nitro) si tratta il residuo con spirito di legno puro e si procede come fu già detto più sopra.

XLV. — *Lampada per Ligroino.*

Onde impiegare il ligroino (olio volatile di petrolio) per l'illuminazione vennero progettati vari apparati i quali come dice la reclame producono il così detto *gas astrale*. In tali apparati si fa passare in generale una corrente d'aria sopra od attraverso il ligroino in guisa che l'aria si satura dei vapori dell'olio combustibile formando una miscela gasosa che viene condotta per una breve tubazione ad un becco simile a quelli del gas ordinario e può essere acceso come quest'ultimo e servire al pari del medesimo all'illuminazione. Questo metodo in cui l'aria serve come di trasmettitrice dei vapori di ligroino è dal punto di vista teorico condannato come poco pratico poichè colla mescolanza dell'aria il potere illuminante dell'olio viene diminuito. Secondo il professor Mar è più conveniente bruciare il ligroino nelle comuni lampade a petrolio munite di lucignolo annulare o meglio ancora nelle recenti lampade americane che hanno sulle precedenti il vantaggio di non esigere lucignolo e di non avere camino di vetro. Queste ultime lampade di cui ci sono ancora ignoti i particolari di loro costruzione sono ora fabbricate anche in Germania, e si possono trovare presso Schirrmacher e Reichelt in Dresda.

XLVI. — *Sulla produzione naturale dei nitrati e dei nitriti. — Applicazione del letame minerale all'orticoltura.*

Jeannel in una recente sua memoria espose i risultati seguenti di alcune sue ricerche:

1. Che si formano nitrati e nitriti naturalmente nella terra vegetale in contatto dell'aria.

2. Che è possibile nutrire le piante con soluzioni minerali convenientemente preparate e di offrire loro in tal modo gli elementi solidi di cui abbisognano in modo che vegetano meglio nella sabbia pura che nei migliori terreni.

3. L'humus calcare o la terra vegetale essiccandosi determinano la combinazione degli elementi dell'aria senza l'intervento dell'ammoniaca allo stato di acido nitrico immediatamente saturati

dalla calce. Così si spiega la sterilità dei terreni privi di calce, la sterilità delle torbe pure e l'utilità degli ammendamenti calcarei.

4. Il nitrato ammonico dovuto all'umidità ed alla pioggia è ritenuto dall'humus negli strati superficiali del suolo coi nitriti incessantemente rinnovati nell'humus calcare aerato in cagione delle alternative di umidità e di secchezza dell'atmosfera.

5. Questa riproduzione delle combinazioni ossigenate dall'azoto nell'humus calcare è un fatto capitale il quale rende conto della fertilizzazione delle terre per le alternative frequenti di pioggia e di calore; queste alternative equivalgono ad una somministrazione di letame. Questo rinnovamento reiterato e l'affinità singolare dell'humus pei sali solubili, specialmente per i sali ammoniacali spiega l'accumulazione dei principii fertilizzanti nei maggesi; spiega ancora gli effetti fertilizzanti della prima e seconda aratura, ecc. che moltiplicano le superficie esposte all'umido ed al secco.

6. Le piante possono ricevere il loro nutrimento sotto forma di soluzioni artificiali di sali minerali.

7. L'orticoltore potrebbe approfittare grandemente di un modo di coltura che dispensi dalle cure delle potature, che rende indifferente la composizione del suolo, purchè offra alle radici un appoggio stabile e permeabile e solo permetta di alimentare le piante a volontà e secondo i loro bisogni.

XLVII. — *Rimedi secreti.*

Nell'interesse della salute e della moralità pubblica riferiamo qui le analisi chimiche mostranti la composizione di alcuni rimedi che sono impunemente spacciati come specifici in alcune malattie, e di certe sostanze cosmetiche a cui molte persone hanno la debolezza di ricorrere per mantenere o ridonare il prestigio della freschezza giovanile:

Boldts'American Pills per depurare il sangue: constano di sapone, scammonea e rabarbaro: costano a Milano 4 fr. la scatola di 6 dozzine.

Dr. Matthaeyi's Universalpillen per nevralgie, emorroidi, ingorghi, ecc: contengono gomma ammoniaca, resina di guajaco e polvere di foglie di senna: 4 fr. 16 dozzine.

Specchio della gioventù di Bernhardi: una soluzione acquosa di miele che deve servire in casi disperati ai giovani indeboliti dall'amore. Trattandosi di una malattia di tanta importanza la medicina ha un prezzo corrispondente di 20 talleri cioè 75 fr.

Tintura pei capelli di Royer: soluzione di soda e di corteccia di quercia; costa 2 fr. 80.

Liquido per far crescere la barba di Royer: acquavite, acqua, sal marino ed essenza di moscato.

Pommade tannique rosée: contiene acetato di piombo, solfo, sego profumato.

Allens's world hair restorer: acetato di piombo, solfo, glicerina, acqua di fiori di arancio: costa 8 fr. la bottiglia di 300 gr.

Americain Elixir of life: buono per tutte le malattie: contiene 350 gr. spirito di vino, 1 gr. di aloe.

IV. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI

Direttore del R. Museo d'Antichità di Parma

La operosità singolare di parecchi archeologi e naturalisti italiani, nel cercare in ogni angolo del nostro paese gli indizii delle prime popolazioni che lo abitarono, poi la estrema cortesia usatami dagli stessi studiosi di fornirmi le maggiori notizie sull'esito delle loro investigazioni, mi pongono in grado di compilare la nona relazione sui progressi che in Italia va facendo la nuova scienza delle antichità preistoriche. Le ragioni che mi consigliarono a dividere le relazioni precedenti in capitoli, corrispondenti ad altrettante regioni italiane, mi confortano pur questa volta a seguire lo stesso metodo. Per tal modo potrà ciascuno a suo talento istituire un esatto raffronto fra l'una e l'altra delle relazioni che ebbi già l'occasione di presentare ai lettori dell'Annuario, e notare in un punto così la ricchezza paleoetnologica dell'una regione a confronto dell'altra, come le differenze o le identità che si riscontrano fra le antichità preistoriche di ciascuna di esse, per trarne poi al termine delle indagini quella conclusione che deve essere l'ultima parola della nostra scienza.

I.

Liguria.

Nel primo capitolo della mia relazione precedente, nel desiderio di ricordare tutto quanto fosse stato di fresco scoperto, che più o meno strettamente si legasse alle antichità preistoriche della Liguria, recai innanzi tutto, se ben lo ricordano i lettori, la descrizione della preziosa scoperta di uno scheletro umano dell'epoca archeolitica, fatta dal signor C. Riviére in una delle caverne esistenti presso Mentone. Sono lieto di potere ora affermare, sulla

fede dei giornali e per la comunicazione fattane alla Società Antropologica di Vienna dal signor Riegel, che il signor Rivière, alle cui indefesse ricerche nelle caverne di Mentone sono di tanto debitori gli studiosi, riuscì a compiere nel 1873 una scoperta del genere della precedente e che, insieme con essa, vale a porre viemmeglio in chiaro quali fossero i costumi e le industrie dei preistorici trogloditi vissuti in quell'estremo lembo di terra italiana.

Pur nello scorso anno pertanto, il signor Rivière scoperse uno scheletro d'uomo, sepolto in una delle ricordate grotte. Insieme con esso giacevano armi e utensili di selce e d'osso, che lo scopritore non esitò a reputare dei primordî dell'epoca della pietra, giudicandoli dall'arte che palesano e tenendo conto della circostanza che non erano menomamente associati ad alcun frammento di stoviglie. Gli oggetti silicei sono infatti semplicemente scheggiati, e consistono in raschiatoi, seghe, punteruoli, punte di lancia e di freccia. Addossata allo scheletro poi stava una notevole quantità di conchiglie bucate, che, senza dubbio, servirono a formare braccialetti, collane o qualsiasi altro ornamento, e forniscono allo studioso un utilissimo termine di confronto colle molte conchiglie ond'era coperto l'altro scheletro di troglodita, rinvenuto l'anno innanzi dallo stesso Rivière.

Passando dalle mentovate terre liguri, politicamente disgiunte dall'Italia, alle spiagge che le congiungono ai lidi genovesi, non può lo studioso della paleoetnologia procedere nel cammino, senza dare un pensiero al sacerdote Deo Gratias Perrando, infaticabile esploratore del savonese, e io mi compiaccio di potere pure in quest'anno ricordare il nome di lui.

Ove non fossero da noi oramai troppo lontani i lieti giorni del Congresso preistorico di Bologna, amerei spendere alcune parole intorno a due preziose memorie del Perrando in ordine alla Liguria preistorica, inserite negli Atti del Congresso medesimo (1). Non potendo, per la natura del còmpito assunto, tornare ora su notizie che, nella storia dei nostri studî, si riferiscono ad un'epoca anteriore di troppo al 1873, mi stringerò a dire brevi

(1) *Sur deux cavernes de la Ligurie*, a pag. 164-170 degli Atti del Congresso Bolognese, e *Sur l'homme tertiaire de Savone* a pag. 417-420 degli Atti medesimi.

parole sulle ultime indagini compiute dall' egregio parroco di Stella Santa Giustina.

Presso il villaggio di questo nome avea già notato tempo fa il Perrando indizî dell'esistenza di una stazione umana dell'epoca neolitica. Nel decorso anno, tentando in quel posto nuove ricerche, riuscì ad accertare colla maggiore evidenza il fatto della stazione medesima, raccogliendovi in copia grandissima schegge di selce, insieme con alcuni raschiatoi e coltellini della stessa roccia. Oltrecciò ebbe modo di osservare il Perrando che la medesima stazione non rimane su per que' monti isolata, e altre due ne scoperse, in massima parte distrutte dal vandalismo dei montagnari, com'egli si esprime in un lettera che sul proposito ebbe la cortesia di indirizzarmi.

Nei dintorni di Sassello poi il nostro sacerdote raccolse alcune accette di pietra levigatissime e altre ne rinvenne di serpentino, semplicemente scheggiate, ciò che vale a dimostrare ceme talora si fabbricassero, col metodo della scheggiatura, anche ascie di serpentino, consimili a talune tuttodì usate da popolazioni selvagge. Di una di siffatte ascie, levigata soltanto nel taglio, mi favorì il Perrando esatto disegno che, ove mi fosse possibile di riprodurlo nella mia relazione, mi offrirebbe modo di porgere ai lettori argomento di nuovo notevole raffronto fra esso e quello di altre ascie, fabbricate nella stessa maniera, raccolte in molti e disparatissimi paesi d'Europa.

Come nella relazione dello scorso anno, così in questa le notizie sulle ultime scoperte del Perrando, mi conducono a ricordare immediatamente quelle, relative pur esse alla Liguria, dovute al prof. Agostino Chiappori della Scuola Tecnica Occidentale di Genova. Il quale, nulla ostante la gravezza degli anni e le mille difficoltà contro le quali è costretto lottare, presta alle scienze naturali i maggiori servigi e si rende ognora degno, per ripetere le parole di altri, del plauso di tutti coloro, cui sta a cuore il progresso dei buoni studî e l'illustrazione del patrio suolo.

Questo egregio veterano delle scienze naturali accolse con tutta cortesia l'invito da me fattogli di fornirmi materiali per la compilazione della presente scrittura, e mi fece l'onore di indirizzarmi la lettera, che senza dubbio parecchi de' lettori conoscono.

« In quest'anno, scrissemi egli sul cadere dell'ottobre, cambiai il teatro delle mie ricerche. Ho abbandonato per ora le montagne

che stanno a N. O. di Genova, portandomi su quelle che le stanno a N. E. Prescelsi le *Capanne di Marcarolo* sul vertice dell'Apennino fra Voltaggio, Campofreddo e Campo Marone approssimativamente ad uguale distanza da queste borgate. Spinto da vaghezza di vedere località, già da trent'anni addietro da me esplorate a scopo botanico, fui anzitutto sul monte *Vezzara*. Presso la sommità dello stesso, nella parte volta a S. E. si estende, per oltre un chilometro, un altipiano detto *Pianone* da quei del luogo. Or bene in questa località, nei solchi più o meno profondi, prodotti dalle erosioni delle acque, trovansi di frequente armi di pietra, fra le quali predominano le cuspidi di freccia o dardo. Una io ne raccolsi.... di diaspro rosso, spettante a quella varietà, dai metodisti chiamata *Sinopio;* ha forma snella e lavorata con molta accuratezza. Non mancano neppure cuspidi di selce piromaca. Ora è da notarsi che detto minerale, come pure il diaspro, trovansi sulla Vezzara, per cui se ne può inferire che vi fosse un'officina d'istrumenti di pietra, avendo in pronto sul luogo la materia per fabbricarli. »

Procedendo il Chiappori nella accurata sua relazione, racconta appresso alcuni particolari sulle punte di freccia fino a qui colà raccolte dai mandriani, ciò che dimostra esservene sulla Vezzara copia notevole; poscia assicura che non solo si raccolgono sulla Vezzara cuspidi di freccia in pietra, ma altresì ascie e lancie di uguale materia. Nè soltanto a ricercare le dette armi consacrò il Chiappori le sue fatiche, ma tentò altresì di scoprire caverne, entro le quali avessero potuto ricoverarsi le famiglie che per prime ebbero dimora in quella postura, e il buon esito rispose alle perseveranti sue cure. Una specialmente di tali caverne, quella detta di *Pietra Doga*, come scrive l'egregio esploratore, meriterebbe di essere studiata colla maggiore diligenza.

« È di facile ingresso, sufficientemente ampia, potendo ricoverare più che cento persone. Da un piccolo scavo che vi fu fatto da persone del luogo per altre ricerche.... se n'ebbero cenere, carbone e pezzi grossolani di terra cotta. »

Tale notizia, colla quale il Chiappori chiude la sua lettera, lascia in me il desiderio che imprenda esso stesso gli studi e le indagini maggiori nella caverna di Pietra Doga, persuaso come deve essere di soddisfare in pari

tempo a un voto dei miei colleghi e di procacciare alla scienza paleoetnologica nuovi materiali, che torneranno utili nel ricercare la soluzione dei diversi problemi, i quali abbuiano tuttora la quistione dell'abitatore delle caverne.

Se i miei lettori non hanno dimenticato ancora interamente quanto io scrissi lo scorso anno sulle antichità preistoriche della Liguria, ricordano senza dubbio che delle pregevoli scoperte compiute pur nel 1872 dal Chiappori, fece innanzi ad alcun altro parola, come meritava la importanza della cosa, il prof. Arturo Issel di Genova. Con gentile e utile pensiero l'Issel ripubblicò nel 1873 la sua scrittura sulle prime investigazioni del Chiappori, aggiungendo ad essa notizie e opportuni disegni di oggetti litici, raccolti dal padre Ighina di Carcare, benemerito cultore dell'archeologia preistorica. Nè alcun altro titolo si addiceva certamente meglio di quello di *documenti sulla Liguria preistorica* posto dall'Issel a capo della sua nuova memoria, imperocchè anche gli utensili in selce, in serpentino e in diaspro, posseduti dal padre Ighina e dall'autore figurati e descritti, provengono tutti quanti da Carcare nel savonese, da Dego in quel d'Acqui e dai dintorni di Mentone, e accrescono la serie delle reliquie preistoriche per tutta la regione ligure fino a qui raccolte.

Poichè mi è caduto in acconcio di scrivere il nome dell'Issel, mi si permetta di ricordare come a questo egregio naturalista sieno gli studiosi debitori altresì di un pregevole opuscolo, pubblicato a Genova nel decorso anno, *sulle armi e sugli utensili in uso presso i Bogos*, viventi nell'Abissinia. Sa ognuno che, per procedere utilmente negli studi sulle antichità preistoriche, occorre di istituire i più rigorosi raffronti fra le antichità stesse e le industrie e i costumi delle popolazioni selvagge viventi, trovandosi queste tuttogiorno in condizioni di vita, dal più al meno, uguali a quelle delle famiglie umane cui le dette antichità si riferiscono. Non sembri a chicchessia fuori di proposito, il chiamare ora l'attenzione dei lettori sul ricordato opuscolo dell'Issel, testè pubblicato.

Non creda peraltro alcuno che io intenda di dilungarmi in proposito oltre i limiti del ragionevole. Molte e importanti sono le notizie dall'Issel esposte nella sua memoria, delle quali il diligente studioso della etnografia potrà fare tesoro. Io non devo qui seguire passo passo

l'Issel nel suo racconto e nelle sue osservazioni, ma bensì limitarmi a riprodurre le ultime parole della memoria stessa, tanto più in quanto sono in esse istituiti utili confronti fra oggetti di pietra dell'Abissinia e altri, consimili nella materia e nell'arte, a noi pervenuti dei Liguri preistorici.

« Seppi dopo il mio ritorno in patria, narra l'Issel, dal giovane abissinese Said Ben Aman, il quale fece un lungo soggiorno a Keren nel paese dei Bogos, che gli abitanti di quel villaggio si servono al presente di due maniere di strumenti da taglio in pietra. Gli uni sono accette, presso a poco triangolari, di variabili dimensioni, fatte con pietre nere o verdi durissime, con un lato reso arcuato e tagliente mediante l'affilatura sopra altra pietra. Queste si dicono localmente *guddub* e si impiegano a scorzare gli alberi per staccarne dei pezzi di corteccia fibrosa usati per farne corde o funicelle. Sono abitualmente immanicate in un pezzo di ramo d'albero, il quale offre ad una delle sue estremità un ingrossamento dovuto alla inserzione di un altro ramo secondario; ma non vi sono fissate per mezzo di cordicelle o di cemento. Ecco un fatto che può invocarsi per spiegare in modo verosimile, se non certo, l'uso cui servirono nei tempi preistorici le piccolissime accette di serpentina, di diorite o di afanite trovate frequentemente in Liguria ed altrove, ora sepolte nel terreno o tra i rimasugli accumulati nelle caverne ossifere. Il Museo della R. Università di Genova ne possiede una trovata a Nizza dal professore Perez, la quale misura 34 mill. di lunghezza e 33 di larghezza. Un'altra ne fu raccolta di 7 cent. e mezzo di lunghezza e 5 di larghezza, dal R. D. Perrando, presso S. Giustina, sul monte Giovo.

« Gli altri strumenti, detti *ingiè*, sono veri coltelli taglientissimi, di selce bianca, assai variabili nelle forme e nelle dimensioni, staccati per scheggiatura da nuclei di selce e servono tuttora agli stessi Bogos per scarificarsi le gambe affine di cavarsi sangue. L'operazione si eseguisce dopo aver fatto due legature, una un po' al disotto del ginocchio e l'altra al collo del piede.

« Il giovane Said, il quale si trova presentemente a Genova, addetto in qualità di preparatore al Museo Civico di Storia Naturale di questa città, riconobbe a prima vista nelle accette di Dego e di Piana, e nelle schegge di selce delle caverne di Mentone che io gli presentai, oggetti perfettamente identici ai sopra

descritti, ed inoltre mi additò, nella figura che io gli mostrai di un' ascia preistorica immanicata in un' asta di legno, trovata a Concise, la maniera stessa di impugnatura adottata dai Bogos. »

Non vi è certamente chi non veda di quanto valore pei nostri studî sieno le asserzioni di Said, e l'egregio professore genovese fece opera degnissima a portarle a conoscenza di tutti, avvalorando maggiormente per tal modo le conclusioni, cui a quest'ora mettono capo ovunque gli studî sullo stato primitivo delle diverse famiglie umane, sia che oggi ancora si trovino selvagge o che, in epoche lontanissime da noi, pigliassero a battere la via della civiltà e del progresso.

Dopo avere ricordato le scoperte e le pubblicazioni paleoetnologiche fatte nella Liguria durante il 1873, crederei di mancare al debito mio se tirassi oltre verso le altre provincie dell'Italia superiore, senza dare innanzi un pensiero alla *Palmaria*, la maggiore delle tre isolette situate all' imboccatura del golfo della Spezia, e spendere brevi parole sulla caverna ivi esistente e conosciuta sotto il nome di *Buca dei Colombi*, della quale, per contenere essa avanzi umani preistorici, ebbi occasione di fare altra volta parola ai lettori dell'ANNUARIO. Non è peraltro, come taluno potrebbe credere, della illustrazione della caverna stessa, compilata dal prof. Giovanni Capellini che io devo far parola imperocchè, sebbene edita nel 1873 insieme cogli Atti del Congresso di Archeologia Preistorica tenuto in Bologna, nella storia dei nostri studî il lavoro del prof. Capellini si riferisce al 1871, legandosi strettamente a quanto ebbe a operare il Congresso medesimo. Egli è invece di una relazione del dott. Ettore Regalia (1) che io intendo dar conto, come di una memoria nella quale sono esposti i risultati delle ricerche, compiute dall' autore nella *Buca dei Colombi* posteriormente a quelle che furono fatte conoscere dal professor Capellini ai membri del Congresso Bolognese.

Se la copia dei materiali raccolti per la compilazione di questa mia scrittura non fosse tale, da obbligarmi a toccare di ogni cosa il più succintamente che sia possi-

(1) *Cenni sopra una caverna della Palmaria e su resti d'animali e umani dell'età della pietra in essa trovati*. Articolo in 16° di sedici pagine, estratto dal giornale *La Gazzetta d'Italia*, 1873, n. 9 e 10.

bile, amerei dilungarmi sulla interessante nota del dott. Regalia, che entrato or ora nel novero di tutti noi, cultori già vecchi degli studî preistorici, si è guadagnata in un punto la stima di tutti col pregevole suo lavoro.

L'amore il più passionato per le ricerche paleoetnologiche confortarono il dott. Regalia a vincere gli ostacoli gravissimi del luogo e penetrare in quella caverna della Palmaria che, per gli accurati studi del prof. Capellini, avevamo imparato già a distinguerla col nome di *Buca dei Colombi* e la conoscevano quale stazione importante di popolazioni dell' epoca della pietra. Tale grotta, sta bene il ricordarlo, è contenuta in quella specie di calcare infraliassico, generalmente detto marmo portòro o porto venere, e la sua bocca si apre a forse cinquecento metri dal livello del mare. Il Regalia ci presenta di essa una particolarizzata descrizione, recandoci insieme le dimensioni delle tre cavità onde si compone, cui fa tener dietro il più minuto esame dei diversi materiali che ne formano il suolo, i quali sono specialmente tre, cioè stalagnite, polvere e argilla.

Di tutti siffatti materiali, come il Regalia osserva, la polvere è la più importante.

« Prodotta dal disaggregarsi della roccia, fu trasportata e deposta dove richiedevano le direzioni e la forza, differenti nei diversi luoghi, delle correnti d'aria che circolano nella caverna. È accumulata in maggior quantità nelle depressioni del fondo: io ne ho trovato fino a un metro e mezzo: tuttavia raggiunge l' eguale spessore nella sala interna, in parte della metà più lontana dall'ingresso, ove il suolo è più alto che nella prima metà, e formato di massi più grandi. Si intende che la distribuzione, in quanto allo strato lasciato dall'uomo e in parte anche al disotto, è opera di questo. Tre infatti sono gli strati che per lo più s' incontrano distinti, dove la polvere ha un certo spessore: il più alto, depositatosi dopo il soggiorno dell'uomo e l'ultimo *senza resti,* il medio *con resti*.

« Questo strato di mezzo, nel quale appunto si trovano in maggior copia *gli avanzi* si compone principalmente della polvere calcarea, ma rinchiude ancora pezzi di roccia, dolomite, forse argilla, ossa lavorate, altri prodotti del lavoro (tra i quali pongo gli oggetti portati di fuori comunque non trasformati), ossa intere, conchiglie, concrezioni di materie bianche provenienti da decomposi-

zione di ossa, rari carboni, coproliti e, come è stato rilevato da un'analisi chimica, residui di sostanze organiche: la cenere non l'ho trovata in istrati visibili. Quanto al modo con cui sono disposti questi materiali, ho osservato in tutti gli scavi, fatti in luoghi non prima tocchi, che tutte le sorta di corpi avevano la positura cui la gravità avrebbe determinata se fossero caduti sopra una superficie libera e orizzontale o quasi; e così noto specialmente, che la polvere di dolomite bianca o gialla, da credersi staccata da pezzi di roccia per opera dell'uomo, la polvere bianca di ossa decomposte, quella nerastra per materie carbonose, apparivano sempre in istraterelli orizzontali o poco inclinati, e talora anche d'una certa estensione. »

Successivamente il Regalia accenna come non dapertutto nell'interno della Buca dei Colombi si verifichi la stessa disposizione di strati, ma che qua e là o variano la composizione o le qualità fisiche della massa, o si presenta la nuda roccia, sparsa in alcuni punti di ossa e di selci. Dopo di che discorre partitamente così delle ossa umane e di quelle d'altri animali, come dei prodotti dell'umana industria insieme raccolti.

Non mi par del caso il recare, quanto ai resti umani rinvenuti dal Regalia, quella lunga nota che egli ebbe cura di compilarne. Mi limiterò invece a ricordare soltanto che fra essi si constatarono le reliquie di dieci individui diversi per età e per sesso. Quanto poi al ceppo onde uscirono, crede il Regalia che vi si riconoscerà senza dubbio il tipo ligure, non appena sia compiuto il più diligente esame degli avanzi raccolti.

Passando sotto silenzio i nomi degli animali, de' quali pure giacevano residui nella Buca dei Colombi, dirò che insieme con questi e colle ossa umane si raccolsero prodotti del lavoro de' trogloditi, che lasciarono in quella caverna della Palmaria le ossa medesime. E tali reliquie dell'umana industria consistono in frecce, raschiatoi, coltelli o semplici schegge di selce e di diaspro rosso: il quale ultimo minerale potrebbero averlo ottenuto gli abitatori della Buca dei Colombi da Campiglia, Arcola o Trebbiano. A tali oggetti litici poi erano uniti tre pezzi di stoviglia di terra, due de' quali mostrano di essere stati fabbricati non senza una tal quale accuratezza. Non mancano anche nella Buca dei Colombi

« punte per lancie e frecce di osso. Le prime sono alcune diritte, alcune ricurve; le seconde, parte con alette, parte a foglia d'oliva, ma sono rifiuti. Vi hanno poi molti ossi che mostrano il lavoro per trarne cuspidi da lancia e da freccia. Finalmente due pezzetti di osso con una estremità tagliata a uncino, forse abbozzi di ami. »

Non osservò il Regalia nella Buca dei Colombi traccia alcuna della fauna quaternaria, nè alcun indizio che lo autorizzi a credere abbia la detta caverna servito di tana a carnivori prima e dopo il soggiorno ivi tenuto dall'uomo; il qual soggiorno dovette essere di breve durata, ove si consideri, per dire solo di una delle prove, che le ossa di animali, ivi accumulate quale avanzo di pasto dell'uomo stesso, sono in copia assai scarsa a confronto di quelle che si incontrano nelle altre caverne, abitate pur esse da famiglie umane nelle epoche preistoriche. Apresso il nostro autore si porge la domanda, quale sia la ragione per cui nella Buca dei Colombi, sparse nell'immondezzaio lasciatovi dai trogloditi, si trovino *ossa umane*. È l'antropofagia o un'altra? Alla quale domanda non sa dare il Regalia migliore risposta di quello che non sia il più particolarizzato esame delle osservazioni molte e giudiziosissime fatte sul proposito, per venire poscia alla seguente conclusione.

« Che la grotta non sia mai stata altro che un luogo di sepoltura non può credersi, perchè allora non dovrebbe contenere oltre le ossa d'uomo, se non avanzi di pasti, mentre invece vi sono anche tante ossa lavorate; e la dispersione di quelle umane dovrebbe essere posteriore alla formazione dello strato che rinchiude gli altri resti, mentre per le ragioni dette, fu contemporanea, per lo meno quanto all'ossa contenute nel suolo. Il numero, la varietà e la qualità delle cose trovate mi fanno inclinare a credere che la grotta servì di abitazione fissa anzichè soltanto di riparo in occasione di caccie o altre: ma che la dimora non fu di lunga durata, per i motivi già espressi. Che abbia nel medesimo tempo servito di sepoltura nella sala interna e di abitazione nel rimanente, neppure può essere, perchè in quella le ossa lavorate sono sparse in eguale o maggior copia. Potrebbe supporsi che prima avesse servito come grotta funeraria, poi d'abitazione; ma non so quanto sia verisimile che selvaggi superstiziosi eleggessero per dimora un tal luogo, e non solo, ma ancora si tenessero avanti agli occhi

del continuo quelle orride reliquie, mentre parrebbe più naturale che avessero t n dal principio levati tutti gli scheletri o i cadaveri, e gettatili in mare. Questo è, secondo me, il punto da decidere, se pure può venir deciso, perchè ne dipende la determinazione della causa del trovarsi ossa umane in questa e in tante altre caverne e in altri luoghi. Quando si ammette che gli abitatori abbiano potuto o non curarsi di rimoverle se vi esistevano dapprima, o essi stessi portarvele, molte probabili ragioni possono immaginarsi delle fratture, della calcinazione e d'altri casi. »

II.

Lombardia, Venezia e Istria.

Ricordati i nuovi passi che fecero nel 1873 gli studi paleoetnologici nella Liguria, non ho in quest' anno occasione alcuna di parlare delle antichità preistoriche del Piemonte, epperò i miei lettori devono passar meco ora d'un tratto dalla Palmaria all'*altipiano di Somma* e seguire il prof. P. Castelfranco nella rassegna delle importanti scoperte da esso fatte in quella postura (1).

Le notizie pubblicate da parecchi studiosi e nazionali e stranieri intorno alle tombe preromane che da lungo tempo si scoprono nell'altipiano di Somma, suscitarono lo scorso anno nel prof. Castelfranco il più vivo desiderio di praticare pur esso colà nuove ricerche. A quanto egli afferma l'esito avrebbe mirabilmente corrisposto alle sue cure, tanto da condurlo, in ordine alla classificazione di quelle tombe, a conclusioni o nuove o più complete di quelle ottenute da altri antecedentemente. Si trovò cioè il Castelfranco in grado di affermare che « se la maggior parte delle tombe dell'altipiano di Somma appartengono ai primordii dell'*età del ferro*, altre sono contemporanee all'*epoca romana*, mentre le più antiche risalgono ai primi tempi dell'*età del bronzo*.

Non è peraltro di tali nuovi studii sulle diverse classi di tombe esistenti nell' altipiano di Somma, che il Castelfranco si propose principalmente di dare contezza

(1) *La stazione preistorica del Molinaccio sulla riva sinistra del Ticino.* (*Atti della Società Italiana di Scienze Naturali,* volume XVI, fasc. I.).

agli studiosi. Riserbandosi di tornare sull'argomento a miglior tempo, ciò che è a desiderare vivamente si faccia, il prof. Castelfranco accennò di volo il risultato di quelle sue indagini, per avere l'occasione di ricordare che, volendo spingere oltre le ricerche paleoetnologiche in quella porzione del suolo lombardo, ebbe modo di accertare la esistenza di una vera stazione umana dell'epoca della pietra nella località denominata *Molinaccio*, sulla riva del Ticino, ai piedi di Golasecca, e precisamente dirimpetto al torrente che, sull'altra riva del fiume, scende da Dorbiè.

Di tale stazione sono tracce evidenti cocci di stoviglie, schegge di selce, ossa e denti di animali selvaggi e domestici distesi per circa venti metri. Mercè le corrosioni del Ticino si ebbe modo di studiare colla maggiore diligenza la composizione del terreno nel quale stanno sepolti i ricordati avanzi, e dello studio fatto il prof. Castelfranco ci ha poi dato il seguente esatto ragguaglio.

« Sino all'altezza di 5 metri e mezzo al disopra del pelo d'acqua nelle magre, è alluvione sabbiosa; il resto, sino a raggiungere il livello del piano superiore, si compone di terra vegetale frammista a ciottoli rotolati, per un'altezza di circa un metro. Nella porzione sabbiosa, a 3 metri al disopra del pelo d'acqua e per un'altezza di 2 metri circa, sino alla base dello strato di terra vegetale, si rinvengono i cocci di stoviglie. Lo strato vegetale non contiene alcuna traccia di umana industria. Questi cocci non sono sparsi nella sabbia colla medesima abbondanza dappertutto, ma s'incontrano a *gruppi separati*, là dove la sabbia è mista a cenere, carboni e ossa, quasi si trattasse di piccoli *focolari isolati*. »

Successivamente il Castelfranco parla dell'arte che mostrano i cocci delle stoviglie raccolte a centinaia, e che appartennero senza dubbio a vasi di forme e dimensioni differentissime.

« Sono tutti di un impasto comunissimo, e vennero foggiati colle mani, senza aiuto di tornio. Alcuni nerastri, altri nerissimi con macchie gialle, alcuni giallastri o grigi, pochissimi rossigni. L'impasto contiene generalmente molti granelli renosi e di quarzo. Nessuno di questi vasi sembra essere stato cotto al forno, e alcuni pochi non sembrano aver neppure sentito il fuoco ».

La mancanza assoluta di graffiti o di qualsiasi altro ornato sui detti frammenti di vasi, ove se ne eccettuino semplici impressioni consecutive sugli orli di taluno, la povertà nelle fogge dei manichi, la loro notevole somiglianza colle stoviglie raccolte tra le palafitte del lago di Morate, la circostanza di trovarsi associate le schegge di selce alle stoviglie medesime, e quella di raccogliersi pure nello stesso posto, insieme colle stoviglie e colle selci, buona copia di avanzi animali, mostrano all'evidenza non solo come nel Molinaccio si trovino gli indizi di una stazione umana, ma che essa risalga all'epoca della pietra. Le scoperte e le osservazioni del Castelfranco sono senza dubbio di valore pei nostri studî, anche pel luogo cui si riferiscono e pel modo con cui furono compiuti. Non cessi adunque il prof. Castelfranco di correre la strada che si è schiusa dinanzi, e sì ricordi che io e i miei colleghi attendiamo con impazienza che nel corso del 1874 ci confermi la notizia, accennata di volo nel chiudere la sua memoria, quella cioè che la stazione del Molinaccio non rimane isolata, apparendo poco lungi da essa i primi indizî di una consimile e contemporanea, nella valletta di erosione denominata i *Merlottitt*.

Qualunque italiano studioso delle antichità preistoriche, partendo dall'altipiano di Somma, proceda lungo il corso del Ticino non può omai toccare Pavia senza ricordare il nome e le indagini del prof. Leopoldo Maggi. Mi è pertanto gradito di scrivere in questo punto il nome di lui per procacciarmi l'occasione di registrare nella mia relazione il titolo almeno dell'ultima sua scrittura paleoetnologica. Fu sino nel cadere del 1872 che il professor Maggi diede notizia di una cuspide di freccia in selce, del Sabbione di Carbonara (1). Il lavoro della cuspide è squisito come perfetta ne è la conservazione, e la località ove giaceva dista ben poco dalla città di Pavia. Il Maggi, tenendo conto della circostanza che il Sabbione di Carbonara dovette essere, anche in giorni non lontanissimi, una palude, crede che la freccia ivi raccolta e da lui illustrata valga a mostrare che in quel luogo esistettero abitazioni palustri. L'arte poi squisita della freccia lo fa inclinare a ritenere che sia dessa fattura dell'epoca del

(1) *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, vol. XV, fasc. III.

bronzo. Negare o affermare il contrario non sarebbe certo prudente partito e io amo tenermi in silenzio. Mi permetta tuttavia il prof. Maggi di osservare che l'aver trovata una sola freccia non è prova sufficiente per ammettere la esistenza di una stazione umana; la squisitezza del lavoro poi non può esser valido argomento per conghietturare che la freccia medesima e quindi la supposta stazione risalgano all'epoca del bronzo. Frecce erratiche, mi si passi l'espressione, s'incontrano spesso in moltissimi luoghi, e denotano di essere state adoperate e perdute nelle cacce, nelle migrazioni, nelle zuffe, ecc. Nessuno poi ignora, per venire alla questione dell'arte, come si conoscano armi e utensili di pietra, così di epoche preistoriche come di selvaggi viventi, che ignorano affatto l'uso dei metalli, le quali palesano un'arte squisitissima. Insisto sopra di tali considerazioni non per togliere alla scrittura del prof. Maggi il valore che essa ha, ma per confortare chiunque a guardarsi dal trarre conclusioni di sorta nelle quistioni del genere delle nostre, senza avere innanzi raccolti materiali in gran copia, e tenuto conto delle particolarità le più minute quanto alla giacitura e alla associazione dei materiali medesimi.

Stava scrivendo le notizie che ho riferite sulle frecce del Sabbione di Carbonara, allorquando una lettera direttami da quel dotto numismatico che è Camillo Brambilla di Pavia, mi portò l'annunzio di una scoperta, della quale almeno per ora deve tener conto il paleoetnologo.

« Trattasi di un vaso assai rozzamente lavorato in terra molto grossolana, del quale, scrive il Brambilla, non ebbi che i frammenti, e che conteneva *trentasette ascie*, venticinque in bellissimo bronzo ($^9/_{10}$ rame $^1/_{10}$ stagno) e dodici in puro rame. Il peso ne varia in 300 e 600 grammi per ciascuna: la forma è la consueta per le ascie di bronzo ritenute preistoriche: soltanto in quelle di rame, assai mal lavorate ed imperfette nella fusione, mancano i bordi rialzati, e quella che si direbbe l'impugnatura ha una sporgenza da renderla assai più sicura nella mano. »

Ignoro ove la scoperta si facesse, ma evidentemente essa si lega a quei tali ripostigli di armi e utensili in bronzo, che il De Rossi crede *tesoretti monetarî*, come avrò occasione di ricordare più innanzi.

Restandomi col desiderio nell'animo che il Brambilla ci regali sul ripostiglio scoperto una particolareggiata

descrizione, la quale ci metta in grado di istituire più esatti raffronti coi ripostigli rinvenuti altrove, del genere di quello che egli ebbe testè ad acquistare, rimonto ora col pensiero il Ticino e riprendo la mia corsa dall'altipiano di Somma, per farmi a dire brevi parole di scoperte compiute recentemente nella provincia di Como, le quali strettamente si legano a quelle compiute nel ricordato altipiano dal Giani, dal Biondelli, dal Mortillet, dal Castelfranco, ecc.

Gli è la *Rivista Archeologica della provincia di Como* (1) che mi pone in grado di presentare ai miei lettori le notizie delle ultime scoperte di interesse per noi fatte nella provincia medesima. Duolmi soltanto di non avere ricevuta tale *Rivista* innanzi la pubblicazione della mia relazione precedente, imperocchè avrei voluto darne tosto l'annunzio agli studiosi, anche nella speranza che in tutte le provincie italiane si seguisse il nobile e utilissimo esempio di quella di Como, istituendo Commissioni Archeologiche le quali consacrassero unicamente le loro cure a indagare e illustrare col mezzo di una speciale rivista, tutte quante le memorie e i monumenti sparsi o sepolti nel territorio della rispettiva provincia.

Erano già note agli studiosi delle antichità preromane della provincia di Como le indagini e le scoperte fatte nelle abitazioni lacustri di Varese, di Biandronno, di Bardello, di Pescarenico, di Bosisio e lago di Ogionno, conoscevano già essi alcuni monumenti megalitici del comasco, allorquando apparve la *Rivista* di cui ora intendo parlare, destinata appunto a raccogliere e coordinare a un fine nnico e ben definito gli studî di chiunque sulle antichità diverse della provincia di Como.

Credo inopportuno il trattenermi su un importante articolo del canonico Vincenzo Barelli, inserito nella ricordata rivista, intorno alle *tombe e le pietre pendenti nelle vicinanze di Torno*, non essendo che sul cominciare le ricerche da esso fatte in proposito, e non apparendo ancora con tutta certezza a quale epoca risalgano gli *avelli scavati negli enormi erratici di granito* sparsi pel territorio di Torno, a poco più di sei chilometri da Como, e non essendo ben dimostrato che le *pietre pendenti*,

(1) Como, tip. Franchi, in-8 con tavole. Le due prime dispense di questa Rivista, vennero stampate unite col titolo *Studi Archeologici sulla Provincia di Como.*

come il Barelli le chiama, le quali sorgono sulla lingua di terra formata dal biforcamento del Lario, debbano comprendersi in qualcuna delle classi di que' monumenti megalitici, che formano pur essi soggetto di pazienti indagini pel paleoetnologo. Non andrà guari del resto che potremo determinare esattamente quali debbono essere gli studiosi che devono pigliare in attenta considerazione i fatti rivelati dal canonico Barelli, imperocchè egli ha iniziate le sue ricerche nella maniera la più profittevole, quale è quella di compilare nulla più che un'esatta statistica e una diligente descrizione di quegli avelli e di quelle pietre, confortando ognuno a studiarli e lasciando sperare di tornare esso stesso sulla quistione.

Nella ristampa dei primi fascicoli della Rivista di Como, all'articolo del canonico Barelli tien dietro una nota pregevole del dott. Alfonso Garovaglio intorno alle tombe preromane scoperte in *Malgesso*, *Robarello* e in *Val di Vico* nel comasco: tombe appartenenti a quel gruppo che suole classificarsi col nome di *prima epoca del ferro*, e il cui tipo caratteristico è fin qui di preferenza la necropoli di Villanova nel Bolognese, così per la copia degli oggetti che in essa si scavarono, come per la somma cura posta nell'esplorarla del sen. Gozzadini.

Il dott. Garovaglio, non preoccupandosi punto della esistenza di tali tombe in diversi posti delle province dell'Emilia, e limitando i suoi raffronti fra i sepolcri da esso studiati e quelli di Golasecca presso Sesto Calende, si affretta a dichiarare nel bel principio della sua relazione, che le tombe preromane delle sponde del Ticino non rimangono più per l'Italia superiore un fatto isolato, ma appariscono altresì sulle ridenti alture di Valle di Vico.

« Seguendo, scrive il Garovaglio, l'ordine geografico, che può avere qualche significanza, piuttosto che del tempo in cui le scoperte ebbero luogo, ciò che si deve al caso, mi si presenta per la prima la stazione di Malgesso presso Gavirate. »

Le tombe ivi scoperte fruttarono urne cinerarie, stoviglie, utensili e ornamenti diversi, che rivelano perfettamente la stess'arte degli oggetti raccolti nelle tombe di Golasecca e figurati nelle tavole del Giani.

« Più vicino a noi, e sopra Varese, prosegue il dott. Garovaglio, precisamente a S. Ambrogio Olona presso Robarello, or è

qualche anno furono sterrati vasi di terra rossa e nera, graffiti e semplici, e con questi alcuni oggetti di bronzo. »

Poco si potè salvare delle reliquie rinvenute in Robarello; rimangono tuttavia tali avanzi da potere affermare, come il Garovaglio osserva, che l'insieme degli oggetti, ove si fosse conservato intatto, avrebbe fornito nuovo lume per giungere alla soluzione dei problemi molteplici che i caratteri artistici degli oggetti stessi sollevano in ordine alla provenienza e al nome del popolo che ebbe a costruire quelle tombe. Ove poi il Garovaglio si distese colla larghezza che meritava il subbietto, fu nel dare conto di una necropoli contemporanea delle tombe precedentemente ricordate, scoperta in Valle di Vico presso Como, e io vorrei non mi facesse difetto lo spazio, per seguirlo passo passo nella accurata e giudiziosa rassegna degli oggetti raccolti nei diversi sepolcri, onde quella necropoli si componeva. Ci troviamo di fronte ad avanzi che, senza alcun dubbio, rimontano a quell'epoca che si convenne di chiamare la *prima del ferro,* dei quali avanzi il Garovaglio presenta opportuni disegni nelle tavole della Rivista di Como, in cui appare alla prima il valore scientifico della scoperta e lo stretto nesso che lega i sepolcri preromani di Valle di Vico a quelli di Golasecca e di Villanova. Se può valere una parola di lode, data da un modesto relatore quale io sono, questa parola la indirizzo e di cuore al dott. Garovaglio. Colla esatta descrizione degli oggetti rinvenuti e colle rispettive tavole illustrative egli ha reso un importante servizio così agli studiosi delle antichità preistoriche come agli archeologi propriamente detti, non potendo oggi cader dubbio che, almeno per l'Italia superiore, il modo di passaggio dai tempi preistorici alle epoche più antiche ricordate dalle tradizioni, occorre cercarlo appunto nelle necropoli del genere di quelle che venni sin qui ricordando. Mi permetta soltanto l'egregio segretario della Commissione Archeologica di Como io gli esprima il desiderio di non vederlo preoccuparsi pel momento del pensiero di applicare alcun nome ricordato nelle storie alle famiglie che costruirono i sepolcri da lui esplorati e descritti. Le indagini in ordine alle origini e allo sviluppo della civiltà propria della *prima epoca del ferro* non sono certamente avanzate di tanto nel nostro paese, da potere trovarci oggi in grado di trarre le ultime con-

clusioni: anzi gli studî pazienti e diligentissimi fatti dal prof. Gaetano Chierici di Reggio d'Emilia dilatano ogni anno più i confini della quistione, e ci convincono maggiormente della necessità di procedere con ogni cautela, per non esporci al pericolo di fabbricare una intera teoria, che domani forse dovrà cadere colla luce di scoperte nuove e di più esatte e più larghe comparazioni. Ci troviamo sul principio, può dirsi, delle ricerche fatte con tutto il rigore della scienza moderna, epperò il còmpito nostro, per molt'anni avvenire, deve essere quello soltanto di compilare una particolareggiata statistica dei fatti dello stesso genere e dei luoghi ove si osservano.

Questa mia troppo lunga considerazione non toglie peraltro che io non trovi pur meritevoli di essere segnalate al pubblico le ultime parole colle quali il dott. Garovaglio chiude l'interessante suo articolo, mostrando come la necropoli di Valle di Vico per la rozzezza di molti dei vasi che conteneva, per la forma della punta di freccia in bronzo raccoltavi, per non mostrare il benchè menomo segno dell'arte etrusca, per la completa mancanza del ferro debba risalire al chiudersi dell'epoca del bronzo o al cominciare della prima epoca del ferro. Forse nelle tombe di Valle di Vico trovano riscontro esatto quei sepolcri più antichi dell'altipiano di Somma, a cui accenna la memoria di Castelfranco della quale feci superiormente parola, epperò è da augurare che il Garovaglio e il Castelfranco si diano la mano per guidare tutti noi, che teniamo dietro ai loro studî, attraverso a quella oscurità che avvolge il periodo di transizione dell'epoca preistorica detta del *bronzo* alla successiva o *prima epoca del ferro*.

Ricordato, come meglio ho saputo, tutto quanto mi venne fatto di conoscere intorno alle scoperte di alta antichità recentemente compiute nella provincia di Como, è mio dovere di relatore fare altrettanto per ciò che risguarda il Mantovano, valendomi delle indicazioni a tal fine gentilmente favoritemi dall'arciprete Francesco Masè di Castel D'Ario, dal Dott. Vincenzo Giacometti e dal prof. Attilio Portioli di Mantova.

Nella mia relazione apparsa nel volume ottavo dell'Annuario, riferendo alcune parole del prof. Camillo Marinoni, ebbi già l'occasione di ricordare il nome di Francesco Masè, a proposito di una terramara del Mantovano detta *Castellazzo*, dal Masè stesso discoperta a

dieci chilometri dalla riva sinistra del Mincio, e quasi sul confine della parrocchia di Castel d'Ario. Nello scorso anno il Masè, cogliendo l'occasione di lavori di sterro che in quella località ebbero a farsi, raccolse nella stazione del Castellazzo copiosa messe di avanzi preistorici, de' quali con gentile pensiero volle favorirmi la nota.

« In fatto di stoviglie, com'egli mi scrisse, ebbi alcune scodelline di varie forme e dimensioni; due cucchiai; pezzi di vasi e lisci e ornati di graffiti, un pezzo di vaso fregiato di croce raggiata; moltissime anse comuni, con molte *lunate*, e una a foggia di croce egiziaca; un centinaio di fusaiuole di tutte le dimensioni da quelle di un diametro di cent. 6 a quelle di 38, e di forme varie dalle coniche alle rotonde con alcune a due fori e schiacciate. »

Trovò inoltre il Masè qualche pezzo di colatoio e cocci a monti, i quali, come il rimanente degli oggetti fittili, mostrano di non essere stati cotti al forno, ma semplicemente disseccati.

Chiunque sia anche per poco versato nello studio delle terremare dell'Emilia dell' epoca del bronzo, crede alla prima, dopo ciò che venni brevemente esponendo, che la stazione di Castellazzo rimonti all'epoca stessa, imperocchè fra gli oggetti di terra quivi raccolti dal Masè e quelli che si scavano nelle terremare dell' Emilia passa la maggiore analogia, a giudicarne dalla descrizione avutane, così pei fregi onde i cocci rinvenuti sono ornati, come per la numerosa e graduata serie delle fusaiuole e per la specialità delle *anse lunate*. Per contrario noi ci troviamo dinanzi a un immondezzaio lasciato da uomini che non conobbero i metalli, tuttochè forse vivessero al chiudersi dell'epoca della pietra, e furono di quella stirpe dalla quale, a parere del prof. Strobel e mio, uscirono le tribù, cui dobbiamo le terremare dell' epoca del bronzo esistenti nel Parmense nel Reggiano, ecc.

Che si tratti di un semplice immondezzaio lo dimostrano, oltre la quantità dei cocci raccolti, i molti ossami di animali che eranvi associati. La prova poi che l' immondezzaio stesso rimonti all'epoca della pietra l'abbiamo nel fatto che il Masè rinvenne, insieme cogli avanzi fin qui ricordati, parecchi oggetti di pietra così di selce, come di serpentino, di diorite, ecc. In selce si poterono adunare molti coltellini e raschiatoi, poi seghe, schegge,

le quali mostrano di essere ora armi od utensili abbozzati, ora scarti, oltreciò alcuni ciottoli di quarzo, il che proverebbe, per ripetere le parole di Masè, che pure in Castellazzo, come dapertutto nelle stazioni consimili, si fabbricavano tali armi e utensili dalle stesse selvagge famiglie che lasciarono in quel luogo il testimonio della loro dimora. Finalmente il Masè, oltre a molte altre notizie di minore importanza, che per amore di brevità sono costretto a passare sotto silenzio, mi comunicò la notizia di una pregevole punta di lancia di piromaca grigia, lunga mill. 157 e larga 56 mill., la quale giaceva in un campo a mezzo chilometro circa dal centro della parocchia di Castel D'Ario. Della quale arma verrà quanto prima pubblicata, a cura dello stesso Masè, una illustrazione negli *Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali* insieme colle notizie sulle altre scoperte da esso fatte, come ne assicura il prof. Giovanni Canestrini (1).

Del resto tutto quell'estremo lembo dell'esteso e potente terrazzo erratico che, dalle Alpi inclinandosi verso il Po, si stende fra il Mincio e l' Oglio a ponente e a levante il Tartaro, offre all'investigatore buona messe di reliquie preistoriche, e le scoperte del Giacometti e del Portioli, cui devo in questo punto riferire, ne sono prova ancor più evidente e rilevante di quelle ottenute dal Masè colle sue ultime ricerche.

Le stazioni umane preistoriche esistenti nel territorio mantovano e conosciute dagli studiosi coi nomi di Bigarello e della Franciosa presso Villimpenta non cessano di essere, come mi scrisse il Giacometti, una fonte copiosa di avanzi del lavoro umano, i quali attestano ogni dì più come pure nella provincia di Mantova si svolgessero non diversamente da quello che avvenne nei territorî limitrofi, le diverse fasi delle epoche preistoriche. La scoperta poi fatta nel decorso anno dal Giacometti, e che superò nell'importanza tutte quelle delle stazioni umane litiche superficiali di Bigarello, della Franciosa e del Castellazzo presso Castel d'Ario, fu quella di una vera terramara dell'epoca neolitica esistente in altra località, detta pur essa *Castellazzo*, sulla sinistra del Mincio presso la Garolda. Ha l'aspetto di un monticello che

(1) *Studii paleoetnologici nel Veneto e nel Mantovano* (nella *Rivista Scientifico-Industriale* di Guido Vimercati, anno V, luglio 1873.

si eleva sulla campagna, e tale da costituire per la provincia di Mantova il tipo più distinto di un immondezzaio preistorico, che nella struttura e nella conformazione possa rigorosamente paragonarsi alle terremare dell'Emilia.

Contemporamente alle scoperte del Masè e del Giacometti, sguardanti i tempi primitivi della provincia di Mantova, il museo civico di tale città, affidato alle cure dotte e affettuose del prof. Attilio Portioli, si arricchì di una bell'accetta levigata di serpentino, proveniente dai dintorni di *Canicosa* in quel di Marcaria, non che di altri oggetti litici rinvenuti sparsamente e a caso in diversi punti del territorio mantovano.

« Del resto parmi, osserva il Giacometti in una delle sue lettere nel decorso anno indirizzatemi, che in genere in queste nostre stazioni mantovane, come ella avrà potuto osservare alla Esposisizione di Bologna, siano scarse le armi levigate, in maggior quantità invece vi si trovino gli oggetti di silice minuti e finamente lavorati a ripercussione più di quanto offrono in proporzione le terremare della destra del Po, ed anche le figuline, quantunque dimostrino la stessa origine, pure tra noi ordinariamente sono meno eleganti ed ornate di quelle dell'Emilia. Fino ad ora pertanto rimango sempre nella mia persuasione già altra volta manifestata, che cioè popolazioni provenienti dal mezzodì d' Italia quà tra noi siensi incontrate e confuse con quelle retardatarie anteriormente calate dall'Alpi ed arrestate dal vasto fiume che libero vagava fin contro l'opposto Apennino. »

Ho voluto riprodurre testualmente le parole del Giacometti perchè mettono capo nella conclusione, già espressa la prima volta da Strobel e da me, poscia sostenuta con validi argomenti dal prof. Camillo Marinoni e dal Giacometti medesimo, che cioè le tribù, cui dobbiamo le terremare dell' Emilia, avessero primamente stanza sulla sponda destra del Po. Le *anse lunate* delle stoviglie, che per alcuni anni si credettero una specialità dell'arte figulinaria di chi lasciò nell' epoca del bronzo le terremare parmensi, reggiane, ecc. apparvero da tempo nelle palafitte del lago di Fimon e nelle stazioni mantovane le une e le altre dell' epoca neolitica, e in questa particolarità di anse singolarissime sta una delle prove della comunanza di origine fra le popolazioni preisto-

riche mantovane e vicentine che fabbricarono quelle anse e le tribù delle terremare dell'Emilia che ne adottarono il tipo con innumerevoli varietà. La differenza poi che il dott. Giacometti pone in luce nelle riferite sue parole, fra le stoviglie delle terremare mantovane e quelle dell'Emilia, e la circostanza che nelle prime abbondano le selci lavorate, mentre in queste vi hanno eccezionalmente, sono la necessaria conseguenza della diversità di epoca a cui risalgono le une e le altre, essendo le mantovane dell'epoca della pietra e di quella del bronzo invece le terremare dell'Emilia. Taluno forse osserverà che pur nell'Emilia, e precisamente nella provincia di Reggio, il prof. Gaetano Chierici notò la esistenza di terremare *dell'epoca della pietra*, e che pertanto la derivazione, cui io inclino ad amettere, delle popolazioni delle terremare parmensi, reggiane ecc., da quelle delle terremare mantovane e delle palafitte di Fimon, per essere le une più antiche delle altre, perderebbe qualunque valore dopo la scoperta del Chierici. Può darsi che io e quelli che dividono con me le mie idee sul proposito ci troviamo in errore. Io peraltro vorrei che non si estendesse il nome di *terramara* a depositi i quali differissero di troppo da quelli cui dapprincipio Strobel ed io applicammo tal nome. Ricondotte le cose ai loro limiti, si vedrebbe che una delle circostanze caratteristiche delle terremare si è quella di trovarsi in esse le *anse lunate* delle stoviglie.

Poichè fin qui *anse lunate* non trovò punto il Chierici colle accuratissime sue indagini fuori delle terremare dell'*epoca del bronzo*, io tengo fermo al primo avviso, che nella storia della figulinaria primitiva dell'Italia Superiore vi sia un'arte particolare, distinta dalle dette anse, in uso presso certe famiglie le quali tennero l'una e l'altra sponda del Po, e che queste famiglie appariscono sulla riva sinistra di tal fiume nell'epoca della pietra e in quella del bronzo sulla riva opposta. Probabilmente le terremare dell'epoca della pietra nel reggiano vanno comprese in un gruppo a parte di resti preistorici, e forse in quello ove possono riunirsi le diverse stazioni più o meno estese e profonde, del genere di quella, per tenermi a fatti notati già in questa mia relazione, cui il Castelfranco esplorò sul Ticino. Ma io non devo del resto insistere sopra di ciò, essendo troppo convinto della necessità di dovere raccogliere moltissimi fatti primachè la

comparazione dell'uno coll'altro ci possa autorizzare ad esporre qualsiasi conclusione che paresse del caso.

Ma una delle scoperte più importanti, per lo studio delle popolazioni primitive non solo della provincia di Mantova ma altresì di tutto il rimanente dell'Italia Superiore, è quella di cui nell'autunno dello scorso anno corse la notizia su per i giornali così espressa:

« In una località non molto lontana da Mantova è stato trovato lo scheletro di un uomo dell'età della pietra con una dozzina di freccie di silice poste al suo fianco destro. »

Di tale scoperta ebbi maggiori notizie prima di tutto dal dottore Giacometti, poi dal direttore del museo civico mantovano prof Attilio Portioli, che è il fortunato possessore delle reliquie raccolte nella ricordata tomba. Il Portioli, come ho ragione di credere, non mancherà di scrivere intorno alla scoperta fatta e ad altre sull'epoca della pietra di quel di Mantova, da lui compiute, una illustrazione che io sarò ben lieto di riassumere nel volume venturo dell'ANNUARIO. Intanto peraltro, senza volere per questo prevenire l'egregio mio collega nell'opera sua, ma valendomi e del gentile suo assenso e delle indicazioni da lui e dal Giacometti fornitemi, mi permettano i lettori che, intorno alla tomba mantovana dell'epoca della pietra, aggiunga brevi parole nell'interesse di coloro che amano tener dietro il più esattamente possibile ai progressi che le ricerche paleoetnologiche fanno in ogni punto della nostra penisola.

La scoperta di tale sepolcro fu casuale, epperò molte circostanze, che sarebbe stato utile di notare intorno ad essa, non si conoscono affatto. Ad ogni modo, da quanto si potè raccogliere, risulta che esso giaceva a breve distanza da Mantova entro la pura sabbia, coperta da uno strato della potenza di circa un metro e mezzo di terra vegetale, ivi accumulatosi in epoca posteriore a quella cui il sepolcro risale. — Sul lato destro dello scheletro stavano dodici punte di giavellotto in piromaca grigio-biancastra, coperte di bella patina, eleganti per la forma, squisitamente lavorate e aventi una lunghezza fra 110 e i 70 millimetri. Se si deve poi prestare interamente fede alle asserzioni degli scopritori, fra gli stinchi dello scheletro si sarebbe pure rinvenuto un rozzo vasetto di terra, andato sgraziatamente perduto. Dello scheletro si ebbe il cranio, tuttochè guastato in parte, ma il Giaco-

metti non dispera che si possa riuscire nel compiere su di esso tutte quelle osservazioni, che possono avere interesse per gli studiosi dell'antropologia. Lo stesso Giacometti anzi mi favorì in proposito molte indicazioni, ma nel desiderio di lasciare, almeno per questa parte intatta, la quistione per chi saprà trattarla più utilmente e più competentemente di me, mi limito a dire che quel cranio fu di un uomo il quale toccava appena la virilità. Torna poi sommamente utile il ricordare che le reliquie possedute dal Portioli non restano per la provincia di Mantova un fatto isolato, e che il cranio da lui conservato offre argomento a utilissime ed esatte comparazioni con quello, rinvenuto nel 1872 dal Masè nella parocchia di Castel d'Ario insieme con due frecce di selce e in condizioni di giacitura presso a poco uguali a quelle del sepolcro onde ora feci parola.

Dopo di ciò ben poco mi resta a dire sulle scoperte e sulle pubblicazioni paleoetnologiche fatte nel 1873 pel rimanente dell'Italia Superiore, riducendosi ogni cosa alle brevissime notizie favoritemi dal prof. Francesco Molon di Vicenza, dal dott. Jacopo Facen di Fonzaso, e dal signor Tommaso Luciani di Venezia, oltre ad alcune indicazioni contenute nell'articolo del prof. Canestrini, che già ebbi occasione di citare a proposito delle scoperte del Masè.

Il Molon pubblicò erudite *considerazioni sulle differenze climateriche fra l'epoca post-glaciale e la presente* (1). Il titolo posto a capo di tale lavoro dice alla prima che un esame di esso non può nè deve attendersi da me, avuto riguardo allo scopo cui mira la mia relazione. Crederei tuttavia di mancare a un dovere se passassi oltre senza avere almeno ricordata la dissertazione del Molon, richiamando essa utilmente alla memoria come le popolazioni preistoriche, vissute per lunga serie di secoli nel nostro paese, abbiano dovuto necessariamente modificare i loro costumi e la loro maniera di vita, a seconda delle variazioni nella temperatura e delle alterazioni nel clima, che senza alcun dubbio si verificarono dalla prima epoca della comparsa dell'uomo a noi. Il qual fatto è oramai evidentemente dimostrato a molte prove, desunte dagli studî che botanici e zoologi

(1) Negli *Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali residente in Padova*, vol. I, fasc. III.

fecero intorno agli avanzi vegetali e animali raccolti insieme colle reliquie che gli uomini dell'epoca della pietra, dell'epoca del bronzo e dell'epoca del ferro lasciarono nel luogo stesso ove ebbero stanza.

Desideroso poi il Molon di soddisfare alle mie domande sulle più recenti indagini paleoetnologiche, che per avventura si fossero compiute lo scorso anno nel Vicentino, si diede pensiero di comunicarmi che il sig. Alberti, per eccitamento avutone dal collega mio Pier Paolo Martinati di Verona, da me più volte ricordato con parole di lode ai letto i dell'ANNUARIO, tentò nuovi scavi fra quelle palafitte del lago di Fimon, scoperte son già molti anni e illustrate, come ognun sa, dal dott. Paolo Lioy. Con tali scavi si raccolsero molte ossa cervine, semi e frutti in quantità notevole, poi un pezzo di schifo di quercia, un osso acuminato a guisa di punta di freccia, e moltissimi frammenti di stoviglie.

Il Canestrini poi, nell'articolo *studii paleoetnologici nel veneto e nel mantovano*, ricorda le ricerche del dottor Giovanni Rambotti nelle torbiere di Desenzano, di cui diedi l'annunzio nel volume nono dell'ANNUARIO e sulle quali non posso ancora intrattenermi, aspettando che, negli Atti della Commissione provinciale Bresciana per la conservazione dei monumenti, ne apparisca la descrizione annunziatami dallo stesso dott. Rambotti. Dovendo pertanto tenermi sopra di ciò in silenzio, e non parendomi di molta utilità ricordare col Canestrini altre scoperte di minore rilievo, come egli scrive, fatte in quelle province e segnatamente nel Padovano, mi affretto nel chiudere il secondo capitolo, forse troppo lungo, della mia relazione. Scrivo quindi senz'altro il nome di Jacopo Facen di Fonzaso, riproducendo dalla Gazzetta di Treviso (31 ottobre 1873) alcune sue parole che, portandoci col pensiero e colle indagini sull'Alpi Rezie, ci accostano al termine della nostra escursione paleoetnologica pei piani e per le alture dell'Italia settentrionale.

« L'altipiano di Lamon in grembo alle Alpi Rezie, scrive il Facen, a destra del torbido fiume Cismon, bene studiato e razzolato, ha testè fornito alle nostre ricerche non ispregevoli oggetti della sua storia antica, di cui ci piace ora accennare ai più rimarchevoli. Negli scavi praticati nel colle S. Pietro, dove esistono tuttavia i vestigi di un antico castello, si scopersero alcuni sfondi intagliati artificialmente nella viva roccia calcarea da tempo

immemorabile, e per mezzo al ciottolame diluviano ivi ammassato e cementato in guisa di caranto, si sono disotterrati varii cocci di stoviglie, di urne, di vasi di terra cotta, di colore giallo-argillaceo, sul modello di quelli raffigurati nel libro di Lioy sulle abitazioni lacustri, non che varie selci rozzamente lavorate, che si ritenevano ad uso di accendifuoco, non conoscendosene allora la vera destinazione. Noi, prosegue il Facen, ne serbiamo ancora un qualche esemplare, travagliato a mo' di vera lancia terminante in punta, ed allargantesi alle ali, per restringersi in un pennicillo da infiggersi nel legno, in tutto simile alle figure 3 delle tavole litografiche, che fanno corredo all'opera del vicentino naturalista. »

Tale è la notizia serbataci dal Facen che io, nell'interesse degli studiosi, amerei vedere da esso svolta più ampiamente, per formarci un preciso concetto del valore di quanto quell'egregio signore ebbe il bel pensiero di segnalare.

Come poi, nel farmi a toccare delle scoperte ultime paleoetnologiche sguardanti l'Italia settentrionale, dovetti pigliare le mosse da terre italiane soggette agli stranieri, così in paesi italiani non nostri devo arrestarmi con questa parte della mia scrittura. Intendo parlare dell'Istria, delle cui antichità preistoriche si occupa con molto amore e con non minore profitto il sig. Tommaso Luciani. Mercè la cortesia di questo egregio signore seppi che pur nel 1873 nell'Istria si raccolsero alcune di tali antichità. Consistono in punte di freccia, di selce, ascie litiche levigate « e alcuni altri istromenti, intieri e rotti, che potevano servire per contundere e macinare, quasi mole da mano. » Gli oggetti stessi furono trovati accidentalmente da contadini e da cacciatori nel distretto di *Albona* (non *Allona*, come per errore fu da me scritto ripetutamente ogniqualvolta parlai delle scoperte del signor Luciani) e precisamente nelle località *Rocozzana* e *Sumber*, poi nel distretto di *Pisino* a *Vermo* e *Ariavas*. L'avvocato Scampicchio di Albona riuscì ad acquistare i ricordati oggetti e li unì a quella raccolta del Luciani, che io ricordai a suo tempo, e che, donata dal Luciani medesimo alla stessa Albona sua terra natale, vale a metter cuore in tutti in quel paese, per favorire le ricerche paleoetnologiche istriane.

III.

Emilia e Romagne.

La provincia di Parma continua ad essere un fecondo campo di ricerche pel paleoetnologo, e la collezione di antichità preromane parmensi, esistente nel Museo affidato alle mie cure, si arricchisce ogni giorno più di armi e utensili litici raccolti sui monti o sui colli del territorio di Parma, di oggetti svariatissimi delle terremare dell'epoca del bronzo sparse nei dintorni della stessa città, finalmente di quelle reliquie della *prima epoca del ferro*, che oggi sono terreno comune alle ricerche, del paleoetnologo e a quelle dell'archeologo. Inoltre il Ministero della pubblica istruzione trovò modo, nell'interesse della scienza, che quella vasta mariera detta di *Casaroldo*, sulla quale mi intrattenni nell'ultimo volume dell'ANNUARIO, fosse riservata unicamente alle ricerche, che volesse e potesse in essa praticare la Direzione del Museo di Antichità di Parma, e io ho fede che pure per questa parte l'interesse dello studio sulle antichità preromane parmensi sia per accrescere notevolmente.

Se lo spazio concessomi me lo consentisse, vorrei discorrere almeno per sommi capi delle molte e importanti reliquie preistoriche che nel 1873 raccolsi in quel di Parma, non foss'altro per confortare di nuovo il prof. Strobel a illustrare le reliquie medesime, proseguendo l'opera sua *Avanzi preromani*. Tuttavia, se di ogni cosa da me rinvenuta o osservata non posso discorrere colla larghezza che vorrei, almeno piacemi accennare di volo che ebbi a tentare particolari ed estese indagini in due diversi posti del territorio parmense, cioè in Fraore nel comune di S. Pancrazio sulla destra del Taro, e dalla via Emilia ai colli di Traversetolo sulla sinistra dell'Enza, delle quali tutte diedi a suo tempo un breve ragguaglio (1).

Nel comunello di Fraore mirai precipuamente a cercare se esistessero altri sepolcri etruschi, contemporanei

(1) *Scoperte archeologiche nella provincia di Parma* (lettera inserita nella *Gazzetta di Parma*, 1873 3 ottobre) e *Ricerche archeologiche nella sponda sinistra dell'Enza (Gazz. di Parma*, 1873 21 ottobre).

di quelli di Marzabotto, in un fondo, ove una di tali tombe ricchissima si scoperse parecchi anni sono. Quanto a sepolcri le mie indagini diedero un risultato negativo, ma per contrario esse mi condussero ad accertare che in quel posto restavano parecchi *fondi di abitazioni*, non dissimili da quelli scoperti e illustrati da Rosa, da Zannoni, ecc. e gli oggetti raccolti sul posto delle abitazioni medesime trovano esattissimo riscontro in quelli contemporanei di Sampolo nel Reggiano, di Marzabotto, ecc. Inoltre, nello stesso comunello di Fraore, proseguendo le mie investigazioni, trovai una nuova *terramara* dell'epoca del bronzo, alla quale, per distinguerla da un'altra precedentemente conosciuta ed esistente nella stessa parrocchia, diedi il nome di *terramara della Vallazza* da una strada e da un cavo di questo nome che quasi la fiancheggiano a levante. Le mie indagini poi praticate sulla sponda sinistra dell'Enza mi portarono a raccogliere parecchi oggetti preistorici dei comuni di San Lazzaro, Montechiarugolo e Traversetolo, ad accertare l'esistenza della *palafitta* nella *terramara di Quingento in San Prospero*, già nota ai lettori dell'Annuario, per quello che ne dissi gli anni scorsi, e a scoprire altre due terremare nuove, l'una in *Montechiarugolo*, che io reputai dell'epoca del bronzo, l'altra di *San Giacomo* presso Traversetolo che, ad un primo esame, mi parve essere della prima epoca del ferro.

Se il prof. Strobel non ha ancora potuto fin qui soddisfare al desiderio degli studiosi, e che io gli ho pure questa volta rinnovato, di continuare l'opera sugli *Avanzi preromani*, non è desso rimasto inoperoso per tutto il 1873 anche in fatto di paleoetnologia, e ha pubblicato una importante nota *sulle terramare* negli Atti della Società Antropologica di Vienna (vol. III, n. 7). Lo spinse a scrivere tale nota un articolo del dott. Francesco Coppi di Modena (1), il quale continua a spropositare sulle terremare dell'Emilia, obbligando ogni anno me a subire la noia di occuparmi de' suoi errori nel tessere la relazione paleoetnologica per l'Annuario.

Il lavoro del Coppi è, nella sostanza, una enumerazione degli oggetti e dei residui animali rinvenuti entro 100

(1) *Sugli scavi intrapresi l'anno* 1872 *nelle terremare di Gorzano*, (negli *Atti della Società Antropologica di Vienna*, vol. III, n. 5 e 6.

metri cubi di terramara in una estensione di circa 40 metri quadrati. Col sussidio di tali oggetti, tenendo conto del loro rinvenimento, facendosi *forte* delle sue cognizioni *topografiche* e appellandosi alla *sana logica*, il Coppi cerca di difendere la propria opinione, quanto alla origine delle terramare, contro le obbiezioni che il prof. Strobel gli fece nella memoria sua sulle *valve* degli *unio*, cui ebbi a pigliare in esame nel volume precedente dell'ANNUARIO.

Il prof. Strobel pubblicò tosto negli stessi Atti dell'Accademia Antropologica di Vienna la risposta che alla scrittura del Coppi si doveva. Si lagna in essa lo Strobel che il Coppi gli abbia attribuite assurdità senza nome, quale quella che le conchiglie marine, e specialmente queste, siano state trasportate nelle mariere dai *torrenti*, e che le conchiglie d'acqua dolce siano state *accumulate* nelle terremare stesse dal fiume Po. Il Coppi, per procacciarsi una via che più speditamente potesse portarlo alla vittoria e porre lo Strobel in sinistra luce presso gli studiosi, fece dire a questo ciò che il mio collega non espresse mai, non solo nella memoria contro la quale il Coppi si rivolta, ma in nessun altro degli scritti suoi: nè pago di ciò lo stesso signor Coppi reca alcuni brani del lavoro di Strobel incompleti di modo, da dovere attribuire loro un significato totalmente opposto a quello che hanno realmente.

Al prof. Strobel pertanto tornò facile mostrare una volta di più quale lucidità di idee, quale rigore di logica, quale diligenza di esposizione si ammirino nell'intelletto e nelle opere del prof. Coppi. Lo Strobel si strinse a contrapporre mano mano le parole testuali della sua memoria alle svisate citazioni e interpretazioni del Coppi, cogliendo per tal modo l'occasione di richiamare alla memoria dei lettori degli Atti della Società Antropologica di Vienna, quello che fino ad oggi si fece per la migliore illustrazione delle terremare.

In una annotazione della risposta al Coppi, il prof. Strobel segnala all'attenzione di coloro, i quali conoscono la pregevole sua memoria sulle *valve* degli *unio*, quelle dell'*Unio sinuatus* LAM, che furono rinvenute nelle terremare delle provincie di Modena e di Mantova, osservando come questa specie, che è rara, viva tuttora nel Mantovano non che nel vicino Padovano. Recente è la scoperta del detto *Unio* nelle acque del Mantovano, e lo è pure quella delle sue spoglie nelle mariere della stessa

contrada. Questi fatti, venuti a conoscenza dello Strobel dopo la pubblicazione del suo opuscolo infelicemente confutato dal Coppi, tolgono il dubbio, esposto nel medesimo, intorno alla provenienza della valva della specie ora nominata, rinvenuta nella terramara modenese detta del Montale, poichè i fatti medesimi escludono la supposizione che la stessa valva potesse essere stata importata da luoghi lontani. Occorre pertanto ammettere che gli uomini delle mariere modenesi raccogliessero tali conchiglie o nell' attiguo oltrepò, o nello stesso loro paese in cui, pei fatti ricordati dallo Strobel, devesi ritenere con molta verosimiglianza che quella specie di *Unio* vivesse in antico o viva pure oggidì, quantunque non siasi peranco rinvenuta.

Nella relazione dello scorso anno, se ben lo ricordano i lettori, dopo avere accennate quelle delle scoperte paleoetnologiche fatte nel Parmense, che metteva il conto di ricordare, venni riassumendo una lunga relazione fornitami dagli egregi amici e colleghi miei prof. Gaetano Chierici e prof. Pio Mantovani di Reggio d' Emilia sugli avanzi preromani scoperti in quella provincia nel 1872. Toccato appena l' anno testè decorso, quegli infaticabili indagatori delle antichità reggiane pubblicarono sullo stesso soggetto una copiosa dissertazione (1), la cui lettura non deve essere ommessa da chiunque coltivi con amore i nostri studî.

Sarebbe certamente opera inutile quella di tornare ora sulle cose esposte prima da me nell'ANNUARIO, poi dal Chierici e dal Mantovani nel lavoro da essi pubblicato. Tuttavia essendo il lavoro medesimo assai più copioso di fatti, di quello che non fosse la succinta relazione inviatami innanzi dagli egregi autori, mi parrebbe di cadere in una grave ommissione, se non dicessi almeno brevi parole su quanto può valere a completare le notizie da me già esposte sulle ultime indagini del Chierici e del Mantovani.

È da sapere pertanto che nell'Apennino Reggiano i due ricordati paleoetnologi non solo esplorarono quella *Tana della Mussina* che già i lettori conoscono, ma pur quella di *Gesso Castelleone* in Montericco. Nel suolo di

(1) *Notizie archeologiche nell'anno* 1872 *raccolte e riferite da* D. GAETANO CHIERICI e PIO MANTOVANI, Reggio nell' Emilia, 1873, in-8.

essa, innanzi da denudare la roccia che costituisce il fondo naturale della caverna, si notò primieramente uno strato superficiale, poi da cinquanta centimetri fino a un metro avanzi romani, finalmente si constatarono indizî tali da doverne concludere che anche in tempi preromani l'uomo visitò e forse trovò un ricovero in quella caverna.

Oltre alle diverse reliquie preromane della provincia di Reggio d'Emilia, raccolte con ricerche praticate a tal fine, il Chierici e il Mantovani ebbero altre cose e molte, pur esse delle epoche più remote e sempre dello stesso territorio, ma rinvenute fortuitamente. Di tali cose fanno mano mano diligentemente parola i nostri autori in uno speciale capitolo della loro dissertazione, distinto col nome di *ritrovamenti fortuiti in provincia.* Molte selci lavorate (circa centocinquanta), insieme con parecchie schegge e nuclei e con alcune ascie levigate di serpentino, ebbero il Chierici e il Mantovani da quelle località della loro provincia, in cui il primo di essi, come ebbe già a notare nel suo opuscolo *Avanzi preromani*, segnalò la esistenza di stazioni dall'età della pietra. Volle poi fortuna che capitasse loro nelle mani una lancia di selce bionda, intatta, di perfetto lavoro e della notevole lunghezza di cent. 11 con una larghezza di 5. Giaceva a mezzogiorno della via Emilia a *Calerno,* in un campo denominato la *Motta,* non molto lungi dalle mentovate stazioni litiche. Fra i *ritrovamenti fortuiti* poi il Chierici e il Mantovani pongono quelli degli oggetti raccolti nelle terremare coi consueti scavi agricoli, oggetti del resto comuni nella forma, non molto copiosi nel numero, e su cui stimo conveniente di passar oltre. Soltanto, in ordine a quest'epoca, relativamente alla provincia di cui ora è parola, giova sapere che tali scavi fatti nell'interesse dell'agricoltura, « hanno scoperto, nella *Montata,* la continuazione della *palafitta* a file regolari di pali sull'angolo della fossa che ricinge il bacino di quella terramara, e alla *Torretta* hanno recati indizî di uno strato superiore della prima età del ferro, che sarebbe il quinto luogo ove si dimostrerebbe la successione immediata degli Etruschi alle genti dell'età del bronzo. »

Di seguito alle esposte notizie leggesi poi, nella memoria del Chierici e del Mantovani, una tal quale appendice in cui il primo dei ricordati autori si propone far menzione delle antichità e storiche e preistoriche donate al Museo Civico di Reggio d'Emilia nel 1872. Pur

siffatta appendice è importantissima per chiunque la esamini. Sa ognuno che la quistione sul modo con cui succedette la prima epoca del ferro a quella del bronzo per rispetto all'Italia Superiore, che le analogie e le differenze fra le stazioni di quella stessa prima epoca, Villanova, Golasecca, ecc., e le stazioni indubbiamente etrusche di Marzabotto, di Sampolo, della Certosa, ecc., che le comparazioni fra gli oggetti di tutte quante siffatte stazioni esistenti nell'Italia Superiore e le antichità raccolte nelle stazioni etrusche dell'Italia Media, aprono oggi un campo affatto nuovo all'archeologo e cominciano a svelare i misteri, che fin qui abbuiarono i primi periodi della storia e dell'arte che si comprendono sotto il nome di storia e arte etrusca. E il Chierici toccò maestrevolmente di tali quistioni nella detta appendice, tanto che a me piace di confortarlo a tornare su di esse, poichè avendo avuto e modo e abilità di studiarle largamente, ogniqualvolta piglierà la parola in proposito, può esser certo di farci avanzare di un passo nella soluzione del problema.

Per conclusione finale di tali studi del Chierici, possiamo intanto ritenere:

« 1.° Dimostrato all'evidenza quello che tuttora da taluno vorrebbe contestarsi, essere cioè la famosa necropoli, conosciuta sotto il nome di Albana, anteriore alle ultime eruzioni dei vulcani laziali; 2.° non esservi fra essa e la necropoli di Villanova tutte quelle analogie che parve al Lubbock e a me di notarvi, credendo di Albano urne cinerarie che hanno il loro riscontro in quelle di Villanova, mentre provenivano da Cere; 3.° che fra le tombe più antiche di Cere e quelle di Villanova vi hanno rapporti strettissimi, ma del resto anche differenze tali, caratteristiche piuttosto delle une che delle altre delle tombe medesime, da doverle attribuire a due popoli diversi; 4.° che le necropoli di Villanova, Golasecca, ecc., non possono quindi riferirsi a popolazioni dalle quali sieno discese le famiglie etrusche cisappenniche di Marzabotto, di Sampolo, della Certosa, ecc. »

Auguro di cuore che tali conclusioni ottenute dal Chierici, cui si riferisce altro lavoro dello stesso autore uscito nel decorso anno insieme cogli Atti del Congresso Bolognese (1) valgano di eccitamento per tutti a tenere rigoro-

(1) *Sur la ville de Marzabotto et la terramare de Castellarano*, a pag. 280-287 degli *Att. del Congresso Bolognese*.

samente distinti, ogniqualvolta abbiano la buona ventura di esplorare una necropoli, gli oggetti contenuti in ciascuna tomba, onde si possa stabilire se nella necropoli stessa vi abbiano innanzi tutto diverse classi di sepolcri, poi quali confronti siavi modo di istituire fra tutti o parte dei sepolcri medesimi con tutti o parte di quelli rinvenuti altrove. Fu con tale sistema che il Thomsen e il Nilsson ottennero nelle terre scandinave quegli splendidi risultati, pei quali nacquero gli studî delle antichità preistoriche. Imitando l'opera di quei comuni maestri noi, che abbiamo tanta copia e tanta svarianza di sepolcri per tutte le terre italiane, riusciremo senza dubbio a mirabili conclusioni, utili per isvelare non solo i diversi periodi della civiltà italiana più antica, ma fors'anco le origini di quelle, cui misero capo nel resto d'Europa le arti e i costumi delle popolazioni preistoriche.

A tutto rigore, come ognun vede, ciò che venni fin qui accennando, si riferisce a ricerche del Mantovani e del Chierici compiute nel 1872, ma portate soltanto nel decorso anno a conoscenza degli studiosi. Ora torna sommamente utile che mi dia altresì pensiero di parlare almeno delle principalissime indagini praticate dal Mantovani e dal Chierici, sempre nella provincia reggiana, contemporaneamente o dopo la pubblicazione della mia relazione precedente. E qui debbo chiamare l'attenzione dei lettori sugli scavi, annunziati già da qualche giornale (1), fatti in *Albinea*, dove chiaramente apparvero avanzi industriali e resti di capanne delle popolazioni, che durante l'epoca della pietra percorsero il territorio di Reggio di Emilia. Della importante scoperta e della somma diligenza posta nello studiarla, il prof. Gaetano Chierici volle testimonî i colleghi suoi Carlo Boni e Arsenio Crespellani di Modena e il prof. Strobel e me di Parma e, a fare gli onori della nostra festa scientifica, avemmo con noi il prof. Giovanni Guidotti, che ne convitò poscia a nome della onorevole Giunta Municipale di Reggio d'Emilia, mostrando così in qual conto egli e gli egregi assessori suoi colleghi tengano gli studî del genere de' nostri, e quanta cura pongano nel fornire i maggiori mezzi possibili all'egregio prof. Chierici, nell'investigare ogni angolo della provincia reggiana e nel raccogliere le più

(1) *L'Italia Centrale*, giornale di Reggio nell'Emilia, 1873 11 gennaio.

minute reliquie della storia di essa nel Civico Museo Archeologico di Reggio d'Emilia.

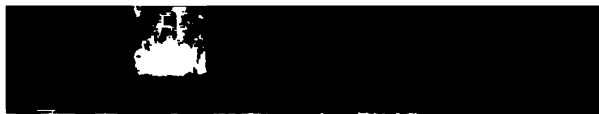
Dopo il primo annunzio della scoperta di Albinea, apparso sui giornali, il prof. Chierici ebbe cura di favorirmi la più particolareggiata relazione degli scavi fatti e delle osservazioni compiute da lui e dal Mantovani, relazione che, a motivo del suo valore, vorrei per disteso presentare ora ai lettori, se non m'avvedessi che mi sarebbe tolto poi il modo di discorrere pure con certa larghezza delle scoperte e pubblicazioni paleoetnologiche fatte nel rimanente d'Italia.

Il luogo, ove si praticarono le indagini dal Chierici descritte,

« .... è a piè de' colli, in aperta campagna, sul margine dell'antica riva destra del Crostolo, la quale ora è lontana dalla corrente 200 metri, ed elevata un 5 metri dai campi, che occupano per tanta parte il primo letto del torrente.

« ..... Ivi e d'ogni intorno il suolo naturale è sabbia giallo-verde argillosa fino alla profondità media di un metro e mezzo, dove si incontra ghiaia così compatta, che par cementata: è il sedimento di grandi alluvioni.

« ..... Nell'arato affioravano macchie di terra nera, le quali, tolto lo strato coltivato e ripulite dove con limite incerto sfumavano nel terreno naturale, si videro in questo disegnate con precisi e regolari contorni, fuorchè sul ciglio della sponda, dove scorrevano nel pendio restandone alcun po' sformate. Erano quattro, due maggiori ovali e due circolari, poste di seguito e alternate con intervalli di mezzo metro di tal maniera, che due secondando la sponda si dirigevano al mezzogiorno, e due, ripiegandosi verso il campo, volgevano a S.-E. senza regola d'orientatura. Ognuna poi delle ovali univasi nel verso dell'asse maggiore colla vicina circolare per la continuazione della terra nera. La più grande, che era la prima a N. su la sponda, era lunga intorno a sei metri e larga quattro, l'altra, ovale, lunga quattro e larga tre: i diametri delle circolari due metri circa. »

Augurando con tutto l'animo che la pregevole relazione inviatami dal Chierici venga altrove pubblicata per intero, mi affretto a dire che quelle buche, così chiaramente descritte e colmate di terra nera, erano *avanzi di capanne*, che nella loro conformazione trovano riscontro esatto con

quelle da me osservate in Fraore nel parmense, e prima che da me dall'ing. Antonio Zannoni in Bologna e da Concezio Rosa nella valle della Vibrata in quel di Teramo. Evidentemente, come lo provano le osservazioni minute del Chierici, quelle buche erano state scavate ad arte nello strato della sabbia argillosa, accumulando intorno alle buche stesse e sul livello del campo di que'giorni in cui si scavarono, la sabbia medesima estratta da esse. Per alcun tempo rimasero senza alcun dubbio vuote, sicchè ebbe ad alterarsi alquanto la forma loro primitiva, poscia ebbe a colmarle la terra nera che contenevano nel punto dello scavo, tanto da averne questa in alcuna parte superate le sponde.

Il più attento esame del modo di conformazione dei diversi strati onde si componeva l'ammasso nero, che colmava o superava talvolta le dette buche, indusse nel prof. Chierici la persuasione che gli uomini, a cui quell'opera era dovuta, non abitassero già entro le buche stesse, ma avessero i loro tugurî al disopra di esse e sostenute da un palco, il quale le teneva staccate dal terreno, permettendo che i rifiuti dei tugurî medesimi si accumulassero lentamente al disotto. Se non che, negli straterelli inferiori dell'ammasso nero ricordato, apparirono chiare le prove che quei tugurî restarono preda delle fiamme, rovinando entro le buche col palco che le reggeva, sovrapponendo con diverso modo nelle singole buche i materiali onde quelle capanne erano costrutte.

Quali fossero poi i prodotti dell'umana industria e gli avanzi animali sparsi nel terreno nero più volte ricordato, lo espone appresso il prof. Chierici coll'usata sua diligenza.

« Dalla terra nera sul suolo di carboni, fra gli strati d'argilla e particolarmente dal dintorno si raccolsero, la massima parte nelle due buche ovali, più che 1800 *selci lavorate* o istrumenti o residui di lavoro; il punto ove più abbondarono fu sul suolo di carboni nella buca maggiore.

« ..... Oltre alle selci, nove frammenti di arnesi e ornamenti di pietra serpentinosa levigata; cinque coti manuali o lisciatoj di arenaria, qua e là dispersi; una ventina di sassolini silicei, palesemente scelti, quali si trovarono nella nostra terramara etrusca di Sampolo e nelle tombe della Certosa; cocci d'un centinaio di vasi, ma incompleti. Di ossa molti frantumi bruciati erano misti

alla terra e solo si trovarono interi quattro denti molari di porco, una mandibola di cavallo e una vertebra forse dello stesso animale. Ecco tutta la suppellettile delle quattro capanne: di cereali nè di macine o frantoj neppur vestigio. »

Dopo avere il nostro relatore fatto notare quindi, che la distribuzione dei ricordati avanzi del lavoro dell'uomo è tale da dovere ritenere che stessero in buona parte appesi al tetto o alle pareti delle capanne, dichiara, quanto all'epoca di queste, che non può esitare nell'attribuirle all'*età della pietra*, e che trovano riscontro in altre da lui accertate in punti diversi del reggiano e delle quali si ripromette fare a tempo opportuno i maggiori studî.

« Intanto, scrive egli per annodare i fatti osservati in Albinea con quelli consimili notati in altre parti d'Italia, la scoperta delle capanne fa pieno il riscontro della nostra pianura interposta all'Enza e alla Secchia colla valle oramai celebre della Vibrata, nei quali due luoghi dalla quantità e varietà delle selci e degli edifizii proprii del tempo può dirsi l'età della pietra perfettamente ed egualmente rappresentata. »

Ma il Chierici non si arrestò, nella importante relazione che vado or troppo imperfettamente e forse non del tutto esattamente riassumendo, non si arrestò, dico, al punto in cui cadeva in acconcio di notare il riscontro fra le capanne preistoriche di Albinea e quelle della valle Vibrata. Egli prese poscia ad esame l'uso speciale delle selci lavorate raccolte, indicando partitamente quali erano senza dubbio lame di coltellini, punteruoli, e talune forse pendagli d'ornamento, quali percussori, nuclei e schegge informi. È peraltro notevole che

« .... in tanto numero di selci e di variato lavoro non si vede nè la lancia, nè la freccia, nè il raschiatojo, almeno nella sua forma propria del lembo piatto da una faccia e dall'altra tondeggiato e neppur si vede di simili oggetti un abbozzo o un tentativo, non potendosi ravvisarlo in una o due schegge staccati di primo colpo a lancia o freccia somiglianti. Tale mancanza non si può nel nostro caso attribuire a casualità, nè a difetto d'arte, nè ad inutilità di simili armi ed arnesi, relativi ai primi bisogni della difesa, della caccia e dell'uso delle pelli degli animali uccisi. Si dovrà dunque pensare che ancora s'ignorassero dagli abitatori delle nostre capanne,

come gli Austrialiani che non conoscono l'arco ed armano d'una fila di schegge a sega i loro *ghici* di legno appuntati. »

La mancanza della lancia, della freccia e dei raschiatoi è tanto più notevole poi, per riferire sempre le osservazioni del Chierici, in quanto nelle capanne di Albinea non mancano *anelli di pietra*, forse di ornamento, e *ascie levigate*, oggetti che comunemente reputansi come l'ultima perfezione dell'arte nell'epoca litica. Nè sono queste importazioni d'arte straniera, ripiglia l'amico mio, perchè alcune delle ascie mostrano di essere state ascie rotte poi rifatte nel luogo stesso, come ne assicura il fatto di essersi rinvenute insieme con esse le coti co' lisciatoi « ed uno specialmente di questi, che ha la forma cilindrica appuntata da un capo e un po'ingrossata dall'altro, è del tutto acconcio ad aprire e lisciare i fori centrali degli anelli ornamentali. »

Altre, molte e rilevanti, sono le osservazioni esposte nella scrittura che vado esaminando, in ordine alle pietre lavorate raccolte in Albinea, sulle quali devo pure mio malgrado tenermi in silenzio, perchè mi rimanga modo di consacrare qualche parola anche ai cocci delle stoviglie rinvenute nello stesso luogo.

« I vasi prestano anch'essi argomento di speciali osservazioni. Tutti son fatti a mano e disseccati o cotti a fuoco libero; ma di colore, pasta, forma ed arte son più variati che le stoviglie dell'età del bronzo, delle quali, non ostante parziali somiglianze per qualità proprie e per l'insieme, si distinguono di primo aspetto, accostandosi piuttosto a quelle della prima età del ferro. Hanno color nero, nero-rosso macchiato, rossastro, rosso mattone, giallo-pallido, verdognolo, bigio. La pasta è generalmente d'una mezzana manipolazione, ma in alcuni è impura o grupposa, con pietruzze accidentali, non trite e miste ad arte; nei neri è più purgata; nei bigi perfettamente raffinata. Si hanno poi dei bicchieri che, tolti i manichi, potrebbero grossamente rassomigliare gli scifi, e non massicci nel fondo e sovente col piede formato da una strozzatura. Parecchie son ciotole, altre a tronco di cono rovescio e così svasate da sembrare piatti, altre ventricose e col labbro alto verticale come le più comuni dell'età del bronzo, e in alcune di queste il labbro tanto si alza e si allunga, che prendon forma di fiasco; una piccola è emisferica, nè si potrebbe appoggiare. Alcuni cocci accennano a vasi cilindrici di largo àmbito. »

Le recate notizie sulla pasta e sulla forma delle stoviglie raccolte nelle capanne di Albinea, si legano necessariamente, nella relazione del prof. Chierici, alle più particolari osservazioni sulle forme dei manichi e sulle fogge degli orli che portano le stoviglie stesse. Lasciando di volere pure in ciò seguire passo passo il nostro relatore, non so peraltro tirar via senza accennare che i manichi sono della forma la più comune e generalmente a semplice occhiello verticale, e talora piccoli a segno da non passarvi il dito. Manichi lunati, di quella tal foggia che ricordai parlando delle stazioni dell'epoca della pietra del mantovano, e che sappiamo essere caratteristici delle terremare dell'Emilia dell'epoca del bronzo, non ne apparvero punto nelle capanne, di Albinea, ciò che può valere forse a mostrare fin d'ora che, se vi fu parentela fra le genti delle dette stazioni mantovane e le ricordate terremare, altrettanto non pare possa dirsi fra le famiglie di queste e gli abitatori delle capanne di cui vado parlando. Quanto agli orli dei vasi di Albinea, è da sapere che sono tutti lisci senza cordone, nè ornamento a pizzico, nè altro qualsiasi. I vasi stessi poi

« ..... di fuori sono ornati e forse rinforzati per tutto il corpo da cordoni verticali e trasversi, che si intersecano a larghi spazii, e sono talvolta segnati da spessi tagli. Ma più eleganti ornamenti fregiano le ciotole d'alto labbro, le quali sono graffite nel labbro stesso e nel ventre di linee rette e semicircolari, ora semplici, ora addoppiate, che disegnano delle zone o de' triangoli, delle lunette e dei *zig-zag* ricorrenti all'intorno, e talvolta punti allungati come fogliette e distribuiti con ordine, imitano delle ramificazioni. »

Tali sono le osservazioni giudiziose e accuratissime che il Chierici fece sulle capanne di Albinea, e la sua relazione si chiude presso a poco colle parole cui sono pervenuto, accennando con quale ordine si devono classificare le diverse stazioni dell'epoca della pietra reggiane, cui i lettori conoscono così per quello che nella presente scrittura ho esposto come per ciò che ne dissi negli anni decorsi. Sembra pertanto che le reliquie litiche delle capanne di Albinea segnino per la provincia di Reggio i primordî dell'epoca della pietra, a cui tien dietro il periodo delle note stazioni litiche di Pratissolo e di Calerno,

per chiudersi poi l'epoca stessa colle reliquie rinvenute nella Tana della Mussina.

« Colla nuova scoperta si è dunque arretrata detta età di un periodo, conchiude il Chierici, ma tutta insieme resta ancora al di qua dell'epoca delle grandi alluvioni, essendo nei loro sedimenti stessi cavate le buche delle capanne; sebbene le si avvicini di tanto da potersi dire di poco posteriore, perchè apparendo sotto il rigetto delle buche e in quella linea all'intorno il suolo, in cui le capanne si costruirono, non ancora coperto dallo scarico delle parti circostanti più elevate, nè penetrato e impinguato dalla vegetazione, dee credersi che l'uomo non tardasse molto ad abitarlo; onde pur si argomenterebbe la sua provenienza dai monti vicini, anzichè da emigrazioni lontane. »

Alla copia delle notizie paleoetnologiche riguardanti il Reggiano, fa singolare contrasto nel 1873 l'assoluta povertà di quello che, in ordine agli studi nostri, si fece in Modena. Nulla ivi si ebbe a compiere che meriti di essere ricordato, non volendo abusare dell'indulgenza dei lettori col tornare pur solo un momento sulla scrittura del Coppi di cui già feci parola, e non sapendo considerare nulla più che una rimembranza della lieta età delle esercitazioni rettoriche la breve memoria, colla quale il signor Luigi Besini (1) mostrò alla Deputazione di Storia Patria Modenese non essere le terremare che avanzi di antiche feste ed offerte religiose gallo-romane. Toccando di Modena ho peraltro un debito da compiere, quello cioè di rendere omaggio alla lealtà dell'avv. Arsenio Crespellani che, dopo avere forse in sulle prime avversate alquanto le spiegazioni date ai giorni nostri delle terremare e le fatiche di coloro, che già da tempo nell'Emilia impararono a distinguere diverse classi di antichità preromane, si pose sulla via di quelli che procedono nelle indagini senza le teorie preconcette di alcuni studiosi modenesi, de' cui puerili sforzi per far cadere il ridicolo sugli studî paleoetnologici, nessun uomo serio deve oggimai darsi pensiero di sorta. Gli è nel dar conto di una scoperta archeologica fatta a Bazzano nel Bolognese (2) che il Crespellani dichiara di aver creduto a prima

(1) *Il Muratori*, giornale modenese, 20 marzo 1873.
(2) Nel *Muratori*, 26 marzo 1873.

giunta rivelasse di un' *abitazione delle epoche preistoriche italiane.* Le più minute osservazioni mostrarono, che si trattava di reliquie dei tempi migliori dell'arte romana, tuttavia il Crespellani non si lasciò fuggire di mano la favorevole occasione, per dichiarare senza reticenza alcuna

« ..... che il miglior partito a seguirsi per ora sia quello di continuare negli studî e nelle ricerche per portare a cognizione dei calmi ed oculati amatori di archeologia e paleoetnologia i fatti che possono loro servire per confronti, ove per avventura si incontrassero i monumenti congeneri e per soggetto di serii e profondi studi, *non potendosi negare che i monumenti dell'Emilia hanno bensì molte analogie fra loro, ma nello stesso tempo presentano tali specialità che dimostrano appartenere ad usi, a popolazioni e ad epoche diverse.* »

Le precedenti mie parole mi valgono di nesso per dire ora della paleoetnologia bolognese quello che mi pare del caso. Anche in Bologna fece parola della scoperta di Bazzano il conte Giovanni Gozzadini (1), dicendone brevi ma acconcie parole alla Deputazione di Storia Patria di quella città, nel dar conto ad essa altresì di altre pregevoli scoperte di quelle antichità preromane così di Marzabotto come del podere Arnoaldi presso la Certosa e di via Pratello in Bologna medesima che, successive l'una all'altra per ordine di tempi, nella storia delle popolazioni bolognesi, quasi ne portano dai giorni della necropoli di Villanova ai tempi migliori dell' arte etrusca.

Non è certamente possibile di accennare anche alla sfuggita ai ricordati scavi bolognesi, senza affrettarsi nel chiamare alla memoria di tutti il nome dell' egregio ingegnere Antonio Zannoni, che con rara sagacia, con una diligenza senza pari, con un amore il più passionato per raccogliere tuttociò che svela la storia della Bologna preromana, prosegue ed allarga ogni anno quelle ricerche sue, che già gli guadagnarono la stima e la gratitudine dei colleghi. Pure nel corso del 1873 scoperse ed esplorò quattro *fondi di capanne* della prima epoca del ferro in Bologna stessa, presso porta San Mammolo, identici a quelli noti ai miei lettori e rinvenuti nella villa Bosi e in

(1) Discorso d'apertura delle adunanze della Deputazione di di Storia Patria di Bologna, in un opuscolo in-8 picc. di otto pagine, estratto dalla *Gazzetta dell'Emilia*, n. 329 e 330.

via del Pratello (1). Proseguì inoltre col migliore successo gli scavi nelle proprietà Arnoaldi e Benacci (2), traendo alla luce gruppi di sepolcri che si legano taluni con quelli della necropoli di Villanova, talaltri colle tombe della Certosa, formando per tal modo nel loro insieme un quadro completo dei diversi periodi dell'arte preromana bolognese.

« Il gruppo Arnoaldi, scrive infatti il Zannoni, mostra evidentemente più che mai due strati di sepolcri, e traccie altresì d'un terzo strato. Lo strato inferiore è della gente de' tempi di Villanova e delle abitazioni del Pratello; un'età susseguente e mano mano sviluppata addita lo strato sopraposto: il periodo storico graduale è incontestabile. Ecco dunque tracciarsi, come io diceva oggi è omai un anno, ogni dì più *di età in età* la storia di Felsina. »

Il Zannoni, dei tanti fatti da esso osservati, del copioso e pregevole materiale raccolto sulla Bologna preromana ha oramai condotto a termine una larga illustrazione, che è da augurare vivamente vegga la luce, poichè varrà di guida a tutti coloro che nel rimanente dell'Italia Superiore vengono accertando la esistenza di *fondi di capanne* e di *sepolcri*, dei diversi periodi a cui risalgono quelli scoperti dentro e fuori delle mura bolognesi. Ad assicurarci intanto della prossima comparsa dell' opera stessa, l' egregio ingegnere Zannoni ha mandato innanzi un cenno sui noti scavi fatti in via del Pratello (3).

È bene a sapere che nella detta località e nell'adiacente proprietà Borghi-Mamo si scoprirono *ventinove* fondi di capanne. Consiste ciascuno in una fossa o buca più o meno larga, di forma per lo più circolare, profonda dal suolo stradale d'oggidì un metro circa. Alcune di queste capanne sono isolate, come parvero essere quelle da me rinvenute in Fraore cogli scavi di cui feci a suo luogo

(1) Nel giornale *Il Monitore di Bologna*, 13 agosto 1873.

(2) *Scavi Arnoaldi, Scoperte archeologiche* e *Scavi Benacci*, lettere sei nel *Monitore di Bologna*, 21 settembre, 26 ottobre, 2, 16 e 30 novembre, 7 dicembre 1873.

(3) *Cenno sugli scavi di Via del Pratello in Bologna, lettera a Luigi Calori*, Bologna, 1873, in-4. Estratto dall'opera: *Della stirpe che ha popolata l'antica necropoli alla Certosa di Bologna e delle genti affini.*

parola, altre, come in quelle d'Albinea superiormente ricordate, comunicano tra loro mediante una specie di *fosso* o *corridoio*, largo circa metri 0,85 e di piano un po' più elevato del fondo delle capanne.

« Taluna delle capanne, ripeterò col Zannoni, non serba nel suo perimetro traccia di fori per *legni* o *pali* che le coprissero, altre però hanno mostrato sul perimetro i *fori* dei legni o pali, che dovevano far sostegno all'architettura del *primitivo ricovero*. Aggiungerò che questi fori dei legni sono pure disposti a quando a quando lungo il predetto corridoio di communicazione, ed anzi, singolare a dirsi, anteriormente a ponente della venticinquesima capanna stavano alcuni fori quivi a guisa di *pronao*, quinci a mo' di portico. Sono indotto a quest' ultima congettura dall' aver osservato che posteriormente e sul lato nordico stava un continuato rialzo quasi a sedile.

« Dall'esposto, prosegue il Zannoni, mi rappresento l'architettura di questa rozza dimora della gente che qui fu', foggiata parte a capanne coniche, altre rettangolari, e queste a un sol displuvio verso settentrione. Dico a settentrione, perchè in due capanne ho rinvenuti *gradini*, e questi discendenti da mezzodì al nord. Le pareti delle capanne reputo poi fossero rivestite di frasche e d'*intonaco d'argilla*, poichè tale intonaco si è rinvenuto, e massime alla base, e l'intonaco ha impressi rami di fronde: alla base di alcune capanne si osservò una specie di muratura a secco con mattoncelli ben rozzi e leggieri: una sola capanna mostrò nel suo perimetro il segmento di uno zoccolo a muratura di ciottoli a secco. »

Se poi taluno amasse di sapere in qual modo si presentassero all'occhio dell'esploratore i ricordati fondi di capanne, non ha a far altro che tenermi dietro nella lettura delle parole scritte sul proposito dal Zannoni, parole che io riproduco tanto più volontieri, in quanto è ancora nuovo per molti il concetto di cercare e trovare di siffatte capanne, e dalla minuta descrizione di esse, datane da chi ebbe a scavarle con tanta diligenza, ognuno può trarre le opportune norme per tentare ovunque ricerche che valgano a farne scoprire altre consimili.

« Ciascun fondo della forma e delle dimensioni descritte, come si esprime il Zannoni, presentò uno strato dai 45 ai 0,80. Questo

era *nerastro*, e suddiviso in diversi strati minori di diverse altezze, ora orizzontali, ora alquanto ondulati. Tolto codesto strato talune capanne mostrarono aderente al fondo un *pavimento* a doppio ciottolato, minuto e collegato da sabbia: le più non mostrarono che *terreno vergine:* il fondo però fu rilevato sempre pressochè orizzontale e solo ai lembi concavo. Parimenti il corridoio di comunicazione era in alcuni tratti a fondo di doppio ciottolato, nei più a terreno vergine. »

Di quello che si raccolse entro cotale ammasso, onde erano colmate le fosse corrispondenti un giorno al pavimento delle capanne, ebbi già a dire qualcosa lo scorso anno sulla fede dello stesso Zannoni. Basta quindi nel caso nostro ricordare che gli avanzi industriali rinvenuti in ciascuno di tali fondi di capanne ci portano col pensiero alla stessa epoca e alla stessa popolazione cui dobbiamo la necropoli di Villanova, popolazione senza alcun dubbio anteriore e diversa dall'etrusca che lasciò le altre celebri tombe del Bolognese.

Dopo di ciò ben poco mi resta da accennare, perchè nulla sia in essa taciuto di ciò che alla paleoetnologia bolognese si lega, dovendo rimandare a suo luogo il fare menzione di una memoria del prof. Giovanni Capellini di Bologna sulle antichità preistoriche delle grotte di Molfetta e parendomi inutile l'intrattenere i lettori intorno a una relazione che il Capellini compilò lo scorso anno di quanto fu fatto nel Congresso ultimo internazionale di archeologia preistorica tenuto in Bruxelles nel 1872, specialmente perchè di quel Congresso apparvero già gli atti per disteso. Ricordando quindi alla sfuggita che, sul proposito delle antichità preromane bolognesi, abbiamo pure una nota dèl sen. Giovanni Gozzadini (1), diretta a mostrare, contro le asserzioni del De Mortillet, che nelle tombe di Marzabotto non si notò traccia alcuna di popolazione gallica, e che lo stesso sen. Gozzadini pubblicò in Bologna alcune osservazioni sulla teoria emessa dal De Rossi intorno a certe supposte monete dell'epoca del bronzo, chiudo finalmente il terzo capitolo della mia rassegna colle brevi notizie che cortesemente mi favorì il sen. Francesco Scarabelli di indagini da lui nello scorso anno

(1) *L'élément étrusque de Marzabotto est sans mélange avec l'élément gaulois.* Opuscolo di otto pagine estratto dai *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme,* janvier 1873.

praticate presso Imola. Le quali lo portarono ad accertare che esistono in quel d'Imola moltissime *selci lavorate*, di quella tal foggia che si convenne di chiamare dell'epoca archeolitica, entro *breccie quaternarie* « per cui si venne ad acquistare la certezza, scrive lo Scarabelli, che anche le altre armi possedute dal Museo d'Imola, e della detta forma, provengono dal piano quaternario e non già dalla superficie del suolo. »

Poichè ho toccata Imola, ricorderò che poco lungi da tale città, a sud, esiste un piccolo colle isolato, detto del *Castellaccio*. L'ameno piano che si trova su quel colle e la incantevole distesa di paese che si gode di lassù, fecero sorgere nella mente del sen. Scarabelli il pensiero che tali condizioni di luogo avessero dovuto invitare, anche innanzi l'epoca romana, antiche popolazioni a tenervi loro stanza.

« Infatti, come racconta lo Scarabelli, praticata una fossa in forma di croce nel mezzo della superficie pianeggiante del colle, non tardai a trovarvi, alla profondità di poco oltre un metro, quantità grande di cocci e manichi di vasi, con ceneri, carboni e ossa di animali. I cocci sono in terra grossolana, semicotta e coi soliti indizii di fabbricazione fatta a mano, e i manichi per lo più sono di quelli *cornuti*, nerastri, con e senza ornamenti. »

Poichè altri oggetti d'arte giacevano insieme con quei cocci, e fra essi tutti si notarono ceneri e carboni e si raccolsero ossa di animali, quali bue, cinghiale, cervo, ecc., non v'ha alcun dubbio che il sen. Scarabelli non abbia scoperto un luogo di dimora di qualcuna fra le antichissime famiglie umane onde fu popolato il territorio imolese; e ad avvalorare tale asserzione basta poi ricordare la circostanza, notata dall'egregio scopritore, che cioè « alla profondità di un metro e ottanta centimetri dalla superficie esiste un piano sul quale si trovano tanti focolari, gli uni presso gli altri, a guisa di un bivacco di soldati. » Ma a quale epoca risalgono gli avanzi scoperti sul Castellaccio? Credo prudente avviso quello di sospendere qualsiasi giudizio, fino a che il sen. Scarabelli non abbia allargato quegli scavi o non ne abbia data esso stesso al pubblico una particolareggiata descrizione. In quel luogo si rinvennero, ma ignoro se entro strati che palesino epoca uguale o diversa di formazione, le *anse cornute* come quelle delle mariere dell'epoca del bronzo

e delle stazioni neolitiche dei territorî di Mantova e di Vicenza. D'altra parte sul Castellaccio abbiamo un coccio, di cui il sen. Scarabelli ebbe la cortesia di inviarmi un disegno, il quale porta evidentemente graffite alcune lettere, forse etrusche; oltrecchè si trovarono pure colà una fibbia in bronzo e un frammento di una fibula dello stesso metallo, i quali oggetti avvicinerebbero la stazione del Castellaccio a noi forse come Villanova almeno e come le capanne di via del Pratello. Il fatto della presenza delle *anse cornute* anche nelle stazioni della prima epoca del ferro non par nuovo, ove si debbano ritenere di tale epoca que' fondi delle capanne, scoperte dal Zannoni presso Bologna e dei quali feci parola nel precedente volume dell'ANNUARIO (pag. 407-408), ricordando che pure in essi si raccolsero alcuni dei detti manichi. Se potremo riuscire ad accertare l'epoca così dei resti del Castellaccio come di quelli bolognesi or ora ricordati, e constatare che, comunque della prima epoca del ferro, vi si trova ancora il *manico lunato*, avremo senza dubbio un nuovo fatto per legare l'una all'altra molte delle famiglie preistoriche che, con diversa cultura, tennero le province dell'Italia Superiore, senza dovere affaticarci a cercare, in ogni fase mutata delle arti primitive, l'impronta di una speciale immigrazione d'uomini avvenuta nel nostro paese.

IV.

Toscana, Marche, e Umbria.

Lasciate le province dell'Emilia, devo chiamare l'attenzione dei lettori su quanto nel 1873 si fece nella Toscana, a proposito dei nostri studî, ricordando innanzi tutto colla *Gazzetta Livornese* (7 agosto 1873) che il duca Strozzi rinvenne una stazione preistorica dell'epoca neolitica a *Monte Tignoso* presso l'Ardenza. Dopo di che è da sapere come lo scorso anno, nell'aprirsi delle tornate della Società Italiana di Antropologia, il prof. Igino Cocchi (1) parlasse dei criteri che servirono di norma alla ordinazione degli og-

(1) *Dell'ordinamento dei così detti oggetti preistorici*, osservazioni inserite nell'*Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*, vol. III, pag. 133.

getti preistorici, conservati nel Museo di Storia Naturale di Firenze alle sue cure affidato, ai quali criterî del Cocchi ebbi occasione di accennare sfuggevolmente nel vol. VIII dell'ANNUARIO, annunziando la compilazione del catalogo di siffatti oggetti esistenti nel museo fiorentino. A parere del Cocchi il nome di oggetti preistorici, come si esprime il verbale di quella adunanza, è inesatto, o devesi almeno limitare a quelli che, sebbene appartenenti al periodo geologico attuale, precedono ogni tradizione, non agli altri anche più antichi che, appartenendo a periodi geologici decorsi, rientrano come fossili nel campo della paleontologia. Io non so comprendere in vero la pratica utilità della distinzione del Cocchi, e nulla ostante il conto grandissimo in cui tengo la sua dottrina, affermo che le ricerche intorno ai primi passi nella via dell'incivilimento fatti dall'uomo devono cominciare là dove del lavoro umano appariscono le prime tracce, che fra le umane industrie rimasteci delle famiglie, vissute così nell'ultimo come nell'attuale periodo geologico, vi ha una catena cui non può spezzarsi in alcun modo senza turbare l'ordine dei nostri studî, che relativamente all'uomo è tutto preistorico ciò che rimane di esso anteriore alle più vecchie tradizioni, che se il paleontologo deve pur esso naturalmente occuparsi di ciò che fa dell'uomo primitivo un fossile, chi cerca le origini della civiltà umana non deve per questo darsene pensiero, se non per accogliere le conclusioni della paleontologia le quali fanno al caso suo, ma non cessando mai di fissare il punto di partenza nello stesso periodo pliocenico, ove sia bene accertato che l'uomo sia vissuto nel periodo medesimo.

Assai fondato per contrario è, a parer mio, un altro dei criterî esposti dal Cocchi che devono servire di norma nel classificare gli oggetti preistorici, come cioè si debba essere assai cauti nel pronunziare un qualsiasi giudizio sull'epoca delle stoviglie, se non si conosce l'età della formazione geologica ove si rinvengono: a cui io aggiungerei, che importa altresì non dare gran valore tanto in fatto di stoviglie quanto di altri oggetti a ciò che si rinvenga isolato, e fissare unicamente l'attenzione su quell'insieme di antiche reliquie, che mostri di essersi formato per un'unica cagione e in un punto solo. La rozzezza della pasta, dice quanto ai vasi chi riassunse le osservazioni del Cocchi, non vale, perchè anche ai nostri

tempi si trovano adoprati gli impasti più ordinarî dei tempi preistorici, cioè le argille, mescolate con sabbie granitiche, serpentinose, quarzose ed altre.

Appresso il Cocchi venne a toccare dell' antichità del genere umano, esaminando le due differenti opinioni su tale quistione, quella cioè di coloro i quali fanno anteriore all'epoca glaciale la comparsa dell'uomo, e l' altra che vorrebbe fosse apparso posteriormente all'epoca stessa. Non esitò il Cocchi a pronunciarsi per la prima, facendo per altro notare alla Società di Antropologia, cui indirizzava le sue osservazioni, che abbracciando il periodo più antico fasi diverse successive di raffreddamento non vi ha ragione certa per ritenere che la comparsa dell'uomo si debba far risalire fino alla più antica di quelle fasi o ammetterla contemporanea dell' ultimo fenomeno glaciale. Fece anzi notare a questo proposito, come si legge nel resoconto delle osservazioni del Cocchi, che le ghiaie diluviali dell' alto Valdarno sono verosimilmente uno degli ultimi fenomeni di quella età, e che le argille inferiori dell'Aretino e della Chiana, ove gli avanzi umani furono da lui raccolti, rappresentano in complesso l'epoca glaciale.

La menzione fatta di quanto il Cocchi osservò in seno alla Società Antropologica Italiana, per rispetto alle cautele da avere nel determinare l'epoca delle antiche stoviglie dall'arte che palesano, mi porta naturalmente a ricordare una pregevole memoria del prof. Arturo Zannetti, uscita pur essa in Firenze nell'*Arch. per l'Ant. e l'Etn.*, avente per iscopo di esaminare *vasi in terra cotta come criterii di cronologia.* Il Zanetti, colla più lodevole diligenza nell'esame dei fatti e colla maggiore chiarezza nella esposizione di essi, si fa innanzi a ripetere quanto il conte di Wurmbrand, il Roujou, il Quatrefages e il Mortillet ebbero a scrivere o intorno alla somma difficoltà nello stabilire l'epoca in cui certe stoviglie vennero fabbricate, o sulla circostanza di trovarsi talune di esse o del medio evo o dei giorni nostri somigliantissime ad altre che senza alcun dubbio rimontano alle epoche preistoriche. Appresso, riferite le osservazioni già fatte in ordine alla nostra quistione dal Cocchi, note ai miei lettori per quello che dissi precedentemente, afferma il Zannetti e molto saviamente,

« ..... che la pasta ordinaria e malcotta non è criterio sufficiente per dichiarare qual sia l'età del vaso. Ma ciò non basta, prose-

gue egli, bisogna anche che io dimostri che l'essere i vasi fatti a mano od a tornio non serve a distinguere due diversi periodi di tempo, e che non è tanto facile riconoscere in qual modo un vaso è stato fatto.

« Si crede generalmente (è ancora Zanetti che parla) che il lavoro a mano sia sempre così rozzo che sia facilissimo il riconoscerlo, e certo alcuni vasi sono così mal formati, che nell'impronto delle dita e nell'irregolarità della forma ce n'è tanto che basta. Ma i lavori fatti a mano dai nostri artefici non sono così facilmente riconoscibili, e l'uomo che con tanta maestria seppe foggiare la silice in freccie e accette spulite, può anche aver saputo modellar bene i vasi colla mano. I selvaggi ci dànno ancora esempio di tale abilità, e benchè non si abbiano notizie esatte sull'arte del vasaio fra di loro pure si sa, da quello che d'Orbigny ci racconta, che l'arte di fabbricare i vasi è conosciuta da tutte le orde Americane, eccetto i popoli della Pampa, e in mille luoghi ove non s'incontra la minima traccia di monumenti, in mezzo alle foreste più folte, nei piani più vasti, si trovano dei cocci. Gli antichi Peruviani sopra tutti primeggiavano in questo genere di fabbricazione, che ovunque è esclusiva incombenza delle donne. I loro vasi, quanto mai svariati, rappresentano spesso le nostre forme Etrusche e talvolta anche animali, frutti, giuochi d'acqua ingegnosi. Questi vasi eleganti di forma sono benissimo eseguiti e di una regolarità perfetta, benchè modellati solamente colla mano senza il soccorso del tornio da vasaio. I Guaranis ugualmente ne fabbricano dei notevoli per dimensione e regolarità. La cottura si fa ovunque all'aria libera o in una fossa poco profonda scavata nel suolo. — Anche le donne di Viti, come è detto nell'opera di Lubbok, formano dei vasi graziosi benchè non conoscano punto l'uso del tornio. Gli strumenti destinati a questa fabbricazione sono semplicissimi: una pietra convessa di sopra e piana di sotto per formare l'interno del vaso, ed una spatola di legno colla quale spianano la superficie esterna quasi tanto bene come potrebbero farlo col tornio. »

Queste importanti considerazioni sui vasi fabbricati da antichi e da viventi popoli, più o meno barbari e selvaggi, e un diligente esame di ciò che tutto giorno di consimile si pratica all'Impruneta conducono all'ultimo il Zannetti a stabilire logicamente che:

« 1. Un lavoro a mano non è segno certo di un'epoca anteriore a quella di un lavoro a tornio, perchè queste arti sono ancora contemporanee nello stesso luogo.

« 2. È difficile riconoscere con certezza se un lavoro antico, rotto o stato a lungo sotterra o verniciato, sia fatto a mano o a tornio;

« 3. È certamente fatto a mano quando le curve sono irregolari e la superficie quà e là ammaccata dalle impressioni delle dita;

« 4. È certamente fatto a tornio quando nell'interno vi sono dei solchi concentrici;

« 5. I vasi sottilmente striati di dentro e di fuori possono esser fatti a mano o a tornio senza l'aiuto della forma;

« 6. I vasi sottilmente striati di fuori soltanto possono essere fatti a mano o a tornio con l'aiuto della forma in terra;

« 7. I vasi striati di dentro e non di fuori sono fatti a tornio con la forma esterna. »

Aggiungasi poi ai detti criterî che, come il Zanetti osserva, ove si pigli in considerazione qualche vaso non esaminando le tracce del modo con cui fu lavorato, sibbene la dimensione di esso e lo spessore delle sue pareti, si è costretti ad ammettere che i vasi a pareti grosse sono fatti a mano, e i vasi a pareti sottili a tornio; inoltre che i grandi vasi sono per solito a pareti grosse epperò fabbricati a mano. E tali accuratissime ricerche del Zannetti noi dobbiamo tenerle in molto conto nello studiare, nel classificare e nel giudicare dell'epoca delle stoviglie antiche, e persuaderci una volta di più che, nelle indagini del genere delle nostre, occorre innanzi tutto esaminare ciò che oggi ancora si fa, per darci ragione di quanto in casi analoghi può e deve essersi seguito da popoli diversi, sieno pure fra di essi disparatissimi di luoghi e di tempi.

Nè quello soltanto, di cui ho riferito almeno le notizie e le conclusioni principali, è il lavoro che il prof. Arturo Zannetti presentò nel decorso anno agli studiosi dell'archeologia preistorica e della etnologia. Abbiamo anche di lui un'interessantissima *rivista etnologica italiana* (1), nella quale, discorrendosi successivamente colla più sana critica e colla maggiore larghezza possibile degli atti del

(1) Opuscolo di quattordici pagine estratto dall'*Arch. per l'Ant. e la Etn.*, vol. III.

Congresso Bolognese e degli studî severi fatti dal Gozzadini, dal Contestabile, dal Calori sulle popolazioni primitive italiane, segnatamente su quelle che ne lasciarono gli avanzi omai famosi di Marzabotto e della Certosa Bolognese, si pone in tutta la sua luce lo stato della quistione sulla classificazione dei primitivi italiani dei ceppi d'onde discesero, delle contrade d'onde vennero in Italia, dei nomi che portano, dell' ordine di loro successione. Seguire passo passo il Zannetti varebbe quanto pigliare in largo esame segnatamente i dotti e gravi lavori del Contestabile e del Calori e pormi su di una via, la quale mi condurrebbe troppo per le lunghe e mi obbligherebbe, più che a riferire fatti nuovi sui tempi preistorici italiani, ad esporre teorie dubbie ancora in molta parte e tali da doversi esaminare da un filologo e da un antropologo, non da chi abbia al pari di me lo scopo modesto e ristretto della presente relazione. I nomi del Conestabile e del Calori, che hanno studiata la quistione sotto due diversi principalissimi aspetti, e quello del Zannetti, che con tanto amore notomizzò pel pubblico i lavori di quegli egregi scienziati sono, credo io, circostanze tali da dispensare me dal trattenermi più a lungo sul proposito e da eccitare chiunque a leggere gli scritti cui appena di volo ho potuto accennare. Soltanto, affinchè non creda taluno che io abbia voluto scrivere il titolo della seconda memoria del Zannetti per avere una occasione di più di lodare pubblicamente l' amico mio, mi permetta esso di osservare che, nella prima parte della sua scrittura, cadde in due inesattezze le quali, ove ulteriori ricerche non dimostrino che egli ha pienamente ragione, potrebbero all'ultimo condurre a conclusioni erronee. Intendo cioè di avvertirlo che nell'Italia Inferiore non si hanno ancora prove certe che ivi pure si svolgesse la civiltà di una *pura epoca del bronzo*, quale si rivela nelle terremare dell'Emilia, e che è indiscutibilmente dimostrato esservi anche terremare dell'epoca della pietra.

Lo scorso anno, se ben lo ricordano i lettori, chiusi la mia relazione ricordando il titolo di una scrittura del prof. Antonio D'Achiardi (1), promettendo di parlarne alla

(1) *Sulla probabile esistenza di avanzi di antichissime industrie umane nella così detta Terra Gialla di Siena.* Pubblicato dapprima nel *Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, 1872, n. 11 e 12, fu riprodotto nell'*Arch. per l'Ant. e la Etn.*, vol. III, pag. 118-119.

prima occasione. Poichè le cose in essa esposte si riferiscono ai tempi preistorici della Toscana, credo sia mio dovere di farne cenno in questo punto. Ricorderò pertanto che allorquando i naturalisti italiani, radunati due anni sono in Siena, si recarono a visitare le cave della così detta *terra gialla* del senese, situate presso al paese di Castel del Piano, nel luogo denominato *Le Mazzarelle*, il D'Achiardi, ripensando alla modernità del deposito limonitico e vedendo che gli scavi ivi eseguiti aveano messo per intero allo scoperto il deposito medesimo, onde levarne la terra gialla, suppose che

« ..... là dentro potessero rinvenirsi oggetti di antiche industrie . . . . . Domandai pertanto, scrive egli, a uno che mi stava vicino, ed era del luogo, se fossero mai state rinvenute pietre focaie, *punte di saette* o altri oggetti dentro alla terra gialla, e mi fu risposto di sì; anzi di lì a poco venne e mi portò un frammento di coltello o raschiatoio in piromaca, che mi disse di avere ritrovato in quella stessa cava, ove allora ci trovavamo.

« Altro non potei raccappezzare per il momento, prosegue il D'Achiardi, ma ritornati a Castel del Piano e visitando la pubblica mostra che ci avevano preparata dei prodotti naturali del paese circostante, fra gli altri oggetti fermarono la mia attenzione alcune rozze schegge di selce e di diaspro, delle frecce meglio fatte in piromaca e degli oggetti in bronzo e in rame, l'uno dei quali raffigurava una bestia, e forse erano idoli. Domandai tosto di dove provenissero e da più d'uno mi fu risposto dalle cave delle Mazzarelle, e domandato ancora se insieme confusi o separati vi si rinvennero questi oggetti sì diversi fra loro, mi fu risposto che gli idoletti di metallo erano stati trovati nella parte più superficiale del deposito limonitico, quelli in selce nella inferiore. »

Le quali indicazioni del D'Achiardi è a desiderare che confortino lui o qualch'altro studioso a imprendere nella località delle Mazzarelle ricerche un po' estese, affinchè si possa ben determinare se pure colà esista di fatto una nuova stazione umana dell'epoca della pietra.

Pervenuto a questo punto e costretto, per esattezza di relatore, a ricordare ai lettori dell'ANNUARIO le ricerche paleoetnologiche compiute in Toscana da un'egregio collega del D'Achiardi e amicissimo mio, provo nell'animo

il più profondo rammarico, dovendo annunziare di quell'ottimo la dolorosa notizia della morte insieme con quella delle ultime ricerche, che egli seppe compiere nell'interesse dei nostri studî. Già pensa ognuno ch'io accenno al dott. Carlo Regnoli professore nell'Ateneo Pisano, ammirato da tutti pel suo gagliardo intelletto, per l'attività sua singolare, pel valore suo nella scienza, e amato universalmente per l'eccellenza dell'animo suo. Gli uomini di cuore rimpiangono in lui il fiore degli onest'uomini spento nell'ora delle più calde speranze, gli studiosi avranno perpetuamente nel triste ricordo della sua morte grave cagione di lutto per la scienza. Una parola, che rammemorasse del Regnoli il nome e le virtù, dovea pure essere scritta nell'ANNUARIO, in cui altre volte fu distesamente parlato dell'opere sue, e se questa parola non è pari al valore dell'estinto, i lettori non me ne facciano colpa. L'angustia somma dell'animo mio mi toglie di versare quella piena di affetti, che mi legheranno sempre alla venerata memoria del dott. Carlo Regnoli.

Fu nel 29 dello scorso novembre ch'io ebbi da lui l'ultima lettera, pochi giorni innanzi la morte. Era ritornato dal suo secondo viaggio d'America alla fine della primavera, epperò gli era mancato il tempo di dedicarsi pure nel 1873 alle ricerche paleoetnologiche col suo consueto amore e coll'usata sua diligenza. Tuttavia nel luglio successivo, fatta una corsa nel Massetano, volle esplorare a pochi chilometri da Massa nel calcare, una caverna detta la *buca dei morti*, della quale sapevasi che molti anni addietro, facendo ivi alcuni lavori, si estrassero molte ossa umane.

« Visitando accuratamente la località, scrivesemi il Regnoli, mi sono dovuto convincere che trattavasi di una caverna in parte naturale, in parte artificiale, per quello che in ispecial modo è relativo alla parte più profonda. Si vede chiaro che gli antichi minatori hanno approfittato di quel foro naturale per farsi più facilmente strada nelle viscere della terra: infatti l'antro è dapprima assai spazioso e le pareti sono molto irregolari, invece internamente diventano regolari, formando una vera galleria. »

Fu nella parte anteriore della grotta che si raccolsero casualmente quegli avanzi umani cui ho superiormente accennato, e i frammenti di crani allora rinvenuti, che tuttora si conservano in Massa, furono giudicati romani

dall'illustre Pruner-Bey, come il Regnoli ebbe ad assicurarmi. Tuttavia anche ammettendo, sulla fede di quel prestante craniologo, che quegli avanzi umani non si devono credere anteriori ai giorni di Roma, non mancavano nella *buca dei morti* reliquie pur dei tempi preistorici, imperocchè il Regnoli così prosegue nella sua lettera.

« Oltre a due freccie di piromaca e un coltellino della stessa materia, ho trovato proprio nel termine della caverna una pietra (diorite?) di forma sferoidale, schiacciata, le cui due faccie presentano incise nell'asse maggiore due linee o solchi, intersecate da altre linee più brevi, divise queste da alcuni piccoli cerchi. »

A che servisse questo oggetto non s'azzardò il Regnoli di affermarlo; si strinse ad esporre il pensiero venutogli in mente che i segni ond'è fregiato fossero come segni di nnmerazione. Non soccorrendomi la memoria di avere veduta mai alcuna cosa consimile, io sarò gratissimo a tutti coloro, i quali potessero fornirmi una spiegazione soddisfacente del significato di tale oggetto.

« Vedi, ripigliava poi il Regnoli, che le cose da me trovate in quest'anno non sono molte. Se nelle vacanze prossime ne avrò il tempo, conto di fare una scappata per qualche giorno nel Massetano, giacchè ho altre tre caverne da esplorare, una delle quali mi dicono molto grande. »

Sfortunamente per la scienza le speranze del Regnoli vennero troncate in un punto. Per una singolarissima circostanza, egli doveva chiudere e per sempre nella *buca dei morti* quelle ricerche paleoetnologiche, che tanto giovarono al progresso dei nostri studî e guadagnarono a lui altissima rinomanza.

Esposto per tal modo tutto quanto, pel 1873, si riferisce alla paleoetnologia toscana, mi pongo ora a dare conto particolareggiato delle scoperte e delle pubblicazioni paleoetnologiche fatte nel decorso anno per le diverse provincie italiane, che si comprendono sotto il nome di Marche ed Umbria. I rapporti che, pur sotto il rispetto dell'archeologia preistorica, corrono fra le dette due regioni, e la circostanza di incontrare l'una e l'altra proprio nel punto della strada cui sono pervenuto colla mia escursione, dicono di per sè la ragione per la quale stimo

opportuno di parlare in questo luogo delle reliquie preistoriche marchigiane ed umbre.

Quanto alle Marche ci vale di guida una pregevole illustrazione di molte armi e molti utensili in pietra di quel paese, compilata dal prof. Carisio Ciavarini di Ancona (1). Scopo di tale lavoro, come indica il titolo, fu quello di presentare agli studiosi un saggio dei monumenti preistorici marchigiani dell'epoca della pietra, esistenti nel gabinetto paleoetnografico ed archeologico della Commissione Conservatrice dei monumenti nelle Marche. Tornava quindi opportuno che il Ciavarini dichiarasse sul bel principio del suo importante lavoro, che non mirava punto con esso a trattare diffusamente della paleoetnologia nelle Marche.

Ricordate appresso il Ciavarini almeno le principali notizie di ciò che fin qui si scrisse intorno alle reliquie umane preistoriche delle Marche, e mostrato il dovere che aveva la commissione conservatrice dei monumenti di quelle province di dare un pensiero alle reliquie stesse, ivi sparse in tanta copia come nel resto d'Italia, ci racconta che la detta commissione « adunò quanti più potè di siffatti monumenti, accettandoli in gratissimo dono e acquistandoli, appurandone sempre la provenienza; li mise in mostra in solenni occasioni, affinchè il pubblico, conoscendoli, apprendesse a venerarli come testimonio della esistenza degli antichissimi nostri antenati, ed ora cerca farli noti anche fuori d'Italia. » E realmente pure quest'ultimo scopo fu da quella benemerita Commissione conseguito pienamente, coll'elenco esattissimo compilato dal Ciavarini degli oggetti raccolti, che sommano a parecchie centinaia, e colle diverse tavole litografiche onde l'elenco stesso è corredato.

Non mi sarebbe certamente possibile di riprodurre le parti più importanti del lavoro del prof. Ciavarini, poichè pel modo con cui è compilato occorrerebbe riprodurlo testualmente. Basta che i lettori sappiano che si tratta di

(1) *Saggio dei monumenti preistorici marchigiani nell'età della pietra esistenti nel gabinetto paleoetnografico ed archeologico della Commissione de' Monumenti nelle Marche*, Ancona, 1873, in-4, di sedici pagine con quattro tavole, estratto dalla *Relazione sulla Esposizione Provinciale di Ancona*, dicembre 1872 e riprodotto dal *Bullettino Archeologico delle Marche*, febbraio, 1873, numero 3.

una esatta statistica delle reliquie litiche acquistate dalla detta Commissione e provenienti da località note delle quattro province marchigiane Ancona, Ascoli-Piceno, Macerata e Pesaro, statistica compilata senza idee preconcette e senza l'inutile e dannoso ingombro di teorie sulla maggiore o minore antichità di alcuni piuttosto che di altri degli oggetti descritti. Dopo la pubblicazione dell'utile lavoro del professore Ciavarini, non resta più alcun dubbio che per tutte le Marche non esistano armi e utensili litici, identici a quelli proprî di ogni altra terra d'Italia e di fuori, reputati di periodi diversi dell'epoca della pietra, e che la copia loro attesta quanto le Marche fossero popolate pure nelle più remote età.

Se nelle Marche, può dirsi, oggi soltanto si sono imprese ricerche paleoetnologiche un po' larghe, conformi alle esigenze della scienza e dirette a un fine pratico, nell'Umbria invece i cultori dei nostri studî trovarono già da parecchi anni campo fecondissimo negli avanzi umani preistorici sparsi in tanta copia per tutto quel paese, e uno de' più valorosi investigatori di essi nel prof. Giuseppe Bellucci di Perugia che, senza aiuto e materiale e morale di alcuno, ha oramai adunati tanti avanzi dell'epoca della pietra umbra, ha saputo tesserne illustrazioni così complete e così accurate, da meritarsi un posto d'onore fra i paleoetnologi italiani e da essersi guadagnata la benemerenza di tutti coloro e nazionali ed esteri, che studiano con amore le antichità preistoriche.

Anche nel 1873 il Bellucci proseguì attivamente le sue indagini compilandone opportune relazioni. Col titolo di *paleoetnologia dell'Umbria* (1), egli ci regalò innanzi tutto la prima notizia di caverne esplorate nel Perugino sotto il rispetto paleoetnologico, informandoci di avere notate le tracce evidentissime della dimora tenuta dall'uomo dell'epoca della pietra in una delle *grotte ai capuccini vecchi*, esistenti poco lungi da Narni e precisamente nell'antro detto del *Capraio*.

Praticate nel sottosuolo dell'antro medesimo profonde ed estese scavazioni, il Bellucci trovò innanzi tutto un letto superficiale incoerente con oggetti dell'umana industria recentissimi, poi uno strato di terra mista a minuta ghiaia, formata dai frammenti angolosi della roccia sgretolatasi per l'azione del tempo e dell'uomo. Sotto

(1) Nell'*Arch. per l'Ant. e la Etn.*, vol. III, pag. 343-348.

questo si distendeva un altro strato di terra con frammenti diversi di roccia calcarea, di minore potenza del precedente, nel quale notavansi molti straterelli di cenere, rappresentanti focolari o piani o a bacino; inferiormente poi si distendeva un letto di cenere. Fu qua e là nel terzo strato così composto che si raccolsero parecchie selci lavorate, fra le quali due cuspidi di freccia del tipo conosciuto sotto il nome di *Moustier*.

« Dall'insieme delle cose riferite, scrive poscia il Bellucci, mi pare possa dedursi che l'antro del Capraio servì un giorno di abitazione o di rifugio all'uomo selvaggio, il quale vi lavorò le armi e gli utensili di pietra, vi lasciò dei residui del pasto, ed una abbondante quantità di residui della combustione. La scarsezza però delle armi e degli utensili di pietra non che dei rifiuti del pasto rinvenuti, la mancanza di stoviglie, delle quali non riuscii a trovare nemmeno un frammento nello strato inferiore, rivelano condizioni di vita molto meschine per l'uomo che abitò l'antro del Capraio, in cui dovè pure essersi soffermato a lungo, se si tien conto dello strato di ceneri alto 25 centimetri che ne ricopriva buona parte del fondo. Onde possa essersi formato codesto strato necessita ammettere una combustione molto prolungata e continua, e forse una ragione per ritener ciò l'abbiamo nella considerazione che l'uomo selvaggio, anche nel caso in cui non avesse bisogno diretto del fuoco, pure doveva curare che non giungesse ad estinguersi per la difficoltà in cui sarebbesi trovato dipoi di aver mezzi per riaccenderlo. Le pareti calcaree dell'antro manifestano del resto in più di avere sostenuto una protratta azione del fuoco, sia per l'incipiente calcinazione incontrata, sia per l'arrossamento determinato dell'ossido di ferro disidrato, esistente nello stesso calcare.

« Le poche punte di freccia e gli utensili di pietra rinvenuti nell'antro del Capraio, sebben pochi, pure non stanno in rapporto con la quantità de' rifiuti di lavorazione in esso raccolti; ciò darebbe forse a conoscere come l'uomo attendesse là entro al lavoro delle armi degli utensili di pietra, de' quali aveva bisogno, abbandonando sul luogo i rifiuti della lavorazione e adoperando al di fuori le armi lavorate.

« Riguardo all'epoca in cui può ritenersi che l'uomo primitivo abbia abitato nell'antro del Capraio, credo poterla fissare ai primi tempi del periodo neolitico; e codesta deduzione consegue non

già dall'esame dei caratteri della fauna, contemporanea alla presenza dell'uomo in quell'antro, poichè di siffatti avanzi determinabili non ne rinvenni, ma sibbene dalla forma e fattura delle armi di pietra lavorate dall'uomo. Oltre al tipo di codeste armi, che, come ho già detto, corrisponde a quello di Moustier, si è da notare che il lavoro delle armi e degli utensili trovati è abbastanza grossolano e rozzo, da non rivelare certamente un artefice vissuto nell'apogeo dell'epoca litica. »

Del resto in tutte le altre caverne, e furono dodici nel complesso, esplorate dal Bellucci nel territorio di Narni, poco prima o poco dopo quella detta *del Capraio*, non si rinvennero tracce certe dell'esistenza dell'uomo preistorico, ove non si voglia fare eccezione per l'antro di *Borzelletto*, situato pur esso nelle vicinanze di Narni, in cui qualche indizio di quell'uomo parve di potere notare. Nè più fruttuose furono le indagini del Bellucci praticate in altre grotte di quel di Narni, di cui apparirà quanto prima la descrizione in una nuova sua nota sulla *paleoetnologia dell'Umbria* che, letta fino dallo scorso novembre in seno alla Società Antropologica Italiana, sarà pubblicata quanto prima nell'*Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*.

Poichè ho ricordata pur quest'altra scrittura del Bellucci, stimo conveniente spendere anche intorno ad essa brevi parole, avendomene cortesemente l'egregio autore favorita copia. Scopo di essa innanzi tutto si è di chiamare l'attenzione degli studiosi sopra un nuovo centro di lavorazione di oggetti litici, scoperto fra Abeto e Todiano nel territorio di Norcia, e precisamente circa lontano otto chilometri a nord della detta città. Coloro che hanno conoscenza di quei luoghi sanno che fra Abeto, Todiano e Ancarano intercedono alcuni monticelli, come ricorda il Bellucci, costituiti geologicamente dal terreno cretaceo denudato in parecchi punti ed in altri ricoperto da uno strato di terra vegetale di poca potenza, alla cui superfice appare siffatta quantità di ciottoli e scaglie di selce, da lasciar credere a prima vista che quel terreno sia stato artificialmente inghiaiato con ciottoli e schegge di cotesto minerale.

« Ascendendo il monticello che sta più prossimo ad Ancarano, narra il Bellucci, io aveva già raccolto selci che mi offrivano segni non dubbî di lavorazione.

« ..... Cotesti oggetti però erano in piccolo numero e scarso

era ancora in quel luogo la selce non lavorata, allorquando, procedendo, mi trovai sul dorso e sul ripiano degli altri monti, dove, in mezzo alla straordinaria quantità dei pezzi di selce ne raccolsi parecchi foggiati ad armi ed utensili; il loro numero s' accrebbe poi notevolmente in seguito nelle ripetute escursioni che vi feci. Le due località distinte coi nomi di *Capo le Sirri* e di *Cotuajo* sono quelli in cui le armi ed utensili di pietra si trovano in maggior numero; in minore quantità se ne raccolgono nel terreno detto *Cerro di canale* e nel piano d'*Abeto*. Le acque pluviali, dilavando quei monticelli, condussero al basso unitamente agli altri detriti, anche le selci, ed io ne raccolsi parecchie lavorate, lungi dalle località suddette, nel letto dei corsi d'acqua ed anche nella strada che congiunge Norcia a quei luoghi. »

Ma io non la finirei più, se volessi tener dietro passo passo alla pregevole memoria tuttora inedita del Bellucci. Lascio quindi di recare, anche per sommi capi, la nota dei diversi tipi di armi e utensili raccolti in quelle posture del territorio di Norcia, tanto più in quanto vi si ripetono fogge di armi e utensili altrove notati per l'Umbria dal Bellucci medesimo. Soltanto ricordino i lettori che i principali caratteri delle selci lavorate, cui ora accenno, sono quelli di avere grandi dimensioni e di palesare un' arte assai rozza. I quali caratteri, congiunti al fatto dell' assoluta mancanza di selci lavorate finamente, di stoviglie, di rifiuti del pasto e di qualunque indizio relativo ad abitazione fissa persuadono il Bellucci a ritenere che l' officina litica di *Abeto*, distinta con tale nome dal suo scopritore, debba riferirsi alla più rimota epoca archeolitica.

Non può certamente sfuggire all' attenzione di alcuno l'importanza scientifica della detta officina litica, anche se si consideri sotto l'aspetto della località ove esistette.

« Si trovava sul dosso di alcuni monti all' altezza di un mille metri sul livello del mare, monti che sono direttamente collegati con i primi e più potenti contrafforti della catena appenninica. Codesti monti sono oggi in piccola parte ricoperti di vegetazione, mancandovi generalmente terreni vegetali; per lo addietro dovevano essere ancor più sterili di quest'oggi, e la loro produzione e la possibilità a produrre, non dovettero certamente fissare l'attenzione dell'uomo selvaggio e farlo risolvere a prendervi stanza. Esso trovò peraltro in quei luoghi la materia prima delle armi ed

utensili, e non potè a meno di non usufruirne, tanto più che la selce di Abeto si prestava benissimo al lavoro, e si offeriva in pezzi assai voluminosi. Inoltre è a notarsi che, per una regione assai estesa tutt'all'intorno, codesta materia prima manca del tutto e non se ne rinvengono che pochi pezzi isolati, incapaci, per la loro natura, ad essere ridotti a una conformazione voluta. Ad Abeto, come altrove, si verifica pertanto il fatto che la lavorazione delle armi ed utensili litici si effettuava dall'uomo selvaggio colà dove naturalmente rinvenivasi la materia prima. »

Anche ai monti della Sibilla fece nel decorso anno il Bellucci una escursione scientifica, e passando sull'altipiano detto del *Castellaccio*, elevato di 1300 metri sul livello del mare, trovò che pur ivi si scoprono e si raccolgono selci lavorate. La circostanza che, durante l'inverno, e venti e nevi tolgono assolutamente al Castellaccio qualunque modo di comunicazione coi paesi sottostanti, e obbligano i suoi abitanti o ad emigrare o a fare le provvigioni pel vitto della stagione invernale, innanzi che questa li colga, indussero nel Bellucci la convinzione che neppur quel posto avesse servito di stabile dimora alle popolazioni dell'epoca della pietra, cui le selci raccolte si riferiscono. Quelle selci sarebbero indizio che le popolazioni litiche salivano sull'altipiano del Castellaccio per ragione di caccia, e la qualità delle selci medesime farebbero credere che esse, e quindi gli uomini che le usarono, provenissero piuttosto dall'Ascolano e dall'Abruzzo che dall'Umbria. Ove ciò si voglia ammettere, ecco svelato un anello di più per legare fra di esse le diverse contrade italiane dei due versanti dell'Apennino, pur nelle popolazioni che le percorsero durante l'epoca della pietra.

Finalmente l'infaticabile prof. Bellucci, nel decorso anno, fece nuovamente soggetto di studi severi quella stazione preistorica detta *delle Marmore* in quel di Terni, in proposito della quale, nella prima sua memoria paleoetnologica ricordata nel vol. VII dell'ANNUARIO, il Bellucci espresse la supposizione che si trattasse di una *palafitta*.

« Finì in fumo, ebbe il Bellucci a scrivermi nello scorso anno su tale questione, finì in fumo, dice egli, la mia idea della palafitta da te naturalmente e ragionevolmente contradetta. »

La stazione delle Marmore, come afferma l'egregio suo investigatore, era all'asciutto su di una piccola promi-

nenza naturale del terreno. Ciò dimostrarono le ricerche del collega mio ivi compiute per nove giorni di seguito, facendo ricca messe di oggetti e notando particolari di molto interesse quanto alla disposizione stratigrafica e alle relazioni fra gli oggetti stessi e gli strati che li contenevano. Il Bellucci promise a me, ed io per lui ne do promessa agli studiosi, che compilerà colla maggiore sollecitudine una particolareggiata relazione degli avanzi raccolti e delle relative osservazioni, sicchè io faccio punto sugli studî suoi, ricordando appena che nella stazione delle *Marmore* sono ben distinti alcuni strati con avanzi dell'età della pietra, altri con tracce di oggetti in bronzo e, superiormente ad essi tutti, uno strato il quale contiene avanzi etruschi o romani, ma più verosimilmente etruschi.

Tuttochè io mi sia intrattenuto forse soverchiamente sugli ultimi risultati paleoetnologici ottenuti nell'Umbria mi occorre dirne ancora brevi parole, riferendo quanto il march. Giovanni Eroli di Narni o espose in una sua lettera, mandata a stampa (1), o in altra che ebbe la cortesia di scrivere a me stesso, non appena lo richiesi del suo concorso per adunare materiali per la presente relazione. Per dire innanzi tutto di ciò, onde volle favorirmi privata comunicazione, ricorderò che nel sottosuolo della stessa antichissima città di Amelia si scavarono selci lavorate. Quanto poi al lavoro del march. Eroli pubblicato per le stampe, è da sapere come in esso racconti che fino dal 1864 avesse egli divulgata la notizia della scoperta di un sepolcro dell'epoca della pietra fatta lungo il fiumicello della Laja nelle dipendenze di Narni, ma sfortunatamente per me, non seppi mai della scrittura del march. Eroli (2), epperò ne tacqui nella relazione dell'ANNUARIO di quel tempo, e ne ommisi la indicazione nella mia *Bibliografia paleoetnologica* edita nel 1871. Tornare ora su quella scoperta sarebbe fuori di proposito, cionondimeno non so tenermi dal ricordare che si trattava di uno scheletro umano, rinvenuto fortuitamente, il quale portava confitte nel cranio e tra le costole quattro pic-

(1) *Oggetti preistorici trovati nell'Umbria, lettera a Giuseppe Bellucci*, Firenze 1873, in-8 di dieci pagine, estratta dalla *Rivista Scientifico-Industriale a Firenze*, maggio 1873.

(2) Nel *Giornale Scientifico-Agrario-Letterario-Artistico di Perugia*, 1864, pag. 84-86.

cole frecce di silice. E mi si permetterà questa licenza di ricordare tale scoperta nove anni appresso, anche per la circostanza che di essa è fatta menzione nella memoria recente del march. Eroli, di cui ora è mio intendimento di parlare.

In tale memoria il march. Eroli parla novellamente di un certo ripostiglio di oggetti in bronzo, che per molti rispetti mostrano di risalire ad un'epoca assai vicina a quella di tal nome, e di cui fecero già menzione il Bellucci, Michele Stefano De Rossi, ecc.

« Facendosi nel 1868 la strada provinciale che mena da Terni a Rieti, così narra il marchesi Eroli la storia della scoperta, passando prossimo a Piediluco, presso l'antico porto del lago di cotesto castello i lavoratori scavarono, alquanti metri sotto terra, una grossa e rozza vettina, che racchiudeva il tesoretto in discorso nella quantità di oltre 200 libbre, e distinto in varii oggetti quasi tutti infranti, come sariano palstaab, celt, accette con manico o senza, fibule, braccialetti, frantumi di vasi, alcuni chiodi e viti, verghe e piastre fuse, alcuni amuleti e altri attrezzi. »

È poi noto ad ognuno che un po' le cure del march. Eroli, un po' quelle d'altri fecero sì che quel tesoretto non venisse tutto quanto distrutto o disperso, e notevole parte di esso conservasi ora nel Museo Capitolino.

Sul valore scientifico di tale ripostiglio il march. Eroli rivendica nella sua memoria la priorità della ipotesi, ridotta poi a una completa teoria dal De Rossi, che cioè quei bronzi, pel fatto di essere spezzati artificialmente, si adoperassero negli scambi, epperò il loro insieme rappresenti un vero tesoretto monetale. Mi duole sommamente di non potere accettare ancora le idee dell'Eroli e del De Rossi, poichè i due riscontri che potevano avvalorarlo non reggono forse a una critica rigorosa. Intendo parlare dei confronti citati dal De Rossi colla scoperta di bronzi consimili, quelli cioè rinvenuti presso Casalecchio in quel di Rimini, di cui feci lungamente parola nel volume III dell'Annuario, e quelli tratti dalla necropoli di Villanova, tanto accuratamente e dottamente esplorata e descritta dal Gozzadini. Per chi guardi i fatti senza idee preconcette, colla scoperta di Casalecchio si trassero alla luce le reliquie di una *fonderia* e così evidenti da trovarsi persino fra di esse le *forme* e le *scorie*. Che poi non regga l'applicazione della teoria del De Rossi ai

bronzi spezzati, raccolti nelle tombe di Villanova, lo mostrò chiaramente il Gozzadini con una recente sua dissertazione (1) che per la severità con cui fu compilata, per l'eccellenza delle osservazioni, pel garbo con cui venne scritta si raccomanda e molto ai cultori dei nostri studî.

Avuto riguardo al posto in cui giaceva il tesoretto del quale la scrittura del march. Eroli mi offerse l'occasione di parlare, io inclino a credere che si leghi a qualcuno degli strati di quella stazione delle Marmore studiata dal Bellucci. Poichè questi si diede pensiero di scrivermi che, nell'illustrare e far conoscere largamente al pubblico la detta stazione, toccherà pure della scoperta di quei bronzi, io mi abbandono alla speranza che ci si schiuderà la strada per riuscire a una conclusione positiva. E qui non posso procedere nella mia scrittura senza insistere di nuovo sulla convenienza di lasciar da parte questa frenesia che invade taluno, di volere ad ogni costo e con pochi fatti, male accertati o male esaminati, posare di continuo nuove teorie, che poi a null'altro servono che a distoglierci da quel campo a cui, nello stato attuale della scienza, dobbiamo unicamente attendere, voglio dire quello di stringerci ad osservare, raccogliere e classificare.

V.

Comarca di Roma e Province Napoletane.

Eccomi finalmente pervenuti al punto di dovere discorrere delle scoperte e delle pubblicazioni ultime paleoetnologiche compiute da' colleghi miei della capitale, lasciando di far parola e ciò per le ragioni altrove addotte, di quelli dei loro lavori che apparvero nel 1873 insieme cogli Atti del Congresso Preistorico di Bologna (2).

Fra i materiali che ho potuto mettere insieme per la compilazione del presente capitolo, trovo innanzi tutto un opuscolo dovuto ai professori Giuseppe Ponzi e Francesco Masi *sugli oggetti preistorici spediti dal Gabinetto*

(1) È quella stessa superiormente citata « *Intorno ad scoperta, ecc. del De Rossi.* »

(2) PONZI GIUSEPPE. *Les rélations de l'homme préhistorique avec les phénomènes géologiques de l'Italie Centrale.* — DE ROSSI MICHELE STEFANO. *La paléoethnologie dans l'Italie Centrale.*

di Geologia e Mineralogia dell'Università di Roma alla Esposizione di Vienna. È la lettura di tale memoria di molto interesse, per chi non abbia mai avuto occasione di tener dietro alle ricerche fatte nella Campagna di Roma dalle selci lavorate dell'epoca quaternaria fino alla necropoli albana coperta dai peperini. D'ogni cosa e dei rapporti esistenti fra quegli antichissimi avanzi umani e i mutamenti climaterici e geologici subiti dall'Italia Centrale dal periodo diluviale alle epoche storiche, parlarono il Ponzi e il Masi con molta chiarezza nella loro scrittura: laonde coloro che nella Esposizione di Vienna abbiano fermata la loro attenzione sugli oggetti preistorici ivi da Roma mandati, leggendo il citato opuscolo poterono formarsi un concetto esatto del valore degli oggetti medesimi

Non essendo quindi tenuto a parlare diffusamente della scrittura dei professori Ponzi e Masi, per non contenere essa fatti nuovi, e non potendo d'altra parte spendere pur solo un minuto a mostrare come fosse erronea la scoperta annunziata da Leone Nardoni (nel *Buonarotti*) di avere cioè egli rinvenute ossa umane di epoca preistorica in *Campo di Merlo* sull'antica via Portuense, tiro via coll'aggiungere qui brevi parole sopra l'ultimo articolo paleoetnologico, di cui io abbia avuto notizia, pubblicato dall'amico mio Luigi Ceselli (1). Il titolo di esso dice chiaramente trattarsi di un sepolcro dell'epoca della pietra dall'autore rinvenuto nelle *Caprine*, sul territorio di Tivoli.

Dopo avere il Ceselli parlato distesamente dei travertini che esistono alle Caprine, ricorda che nei travertini medesimi « si vedono moltissime fenditure verticali che, attraversando gli strati orizzontali, ci si mostrano per lo più sotto la figura di una sezione conica. »

Fu in una di queste fenditure, dette *Sentine*, le quali variano nella larghezza da un decimetro a un metro, che il Ceselli ebbe a compiere la scoperta, cui ho accennato e della quale egli reca l'annunzio che testualmente riproduco.

« Nei primi giorni di quest'anno 1873, nella cava di travertino, vocabolo *Murolungo*, si rinvenne una di queste Sentine tutta ripiena

(1) *Scoperta di un sepolcro dell'epoca neolitica alle Caprine.* lettera ad Angelo Angelucci. (Nel *Buonarroti*, gennaio 1873).

ed intartarita (secondo l'espressione comune), in modo da formarne un unico masso con le pareti del vero travertino. Rinvenni in questo masso quattro cranii ed ossa umane, alcuni frammenti di terra fatti a mano e cotti all'esterno; alcune punte di freccia, un'ascia, un raschiatoio, il tutto in silice. Una mandibola inferiore di pecora, ed ossa di cervo, carbone, ecc. Dall'esame scrupolosamente fatto, dalla posizione delle varie ossa e dei cranii, se ne rileva che i cadaveri fossero collocati seduti, guardando l'oriente. Essendo poi i cranii ancora uniti ai massi, non si sono potuti misurare, onde stabilire a quale razza appartengano..... Intanto si può stabilire che questi cranii ed ossa appartengono all'epoca neolitica, come ci dimostrano gli istrumenti in silice ed i frammenti dei vasi. Questa scoperta ci fa sicuri di una stazione umana nel territorio Corniculano nell'epoca neolitica, più che col ritrovamento di armi in silice raccolte da me e da altri in questa località. »

A volere parlare di tutti i lavori paleoetnologici fatti in Roma durante il 1873, dovrei ricordare le discussioni e le comunicazioni fatte nella capitale durante il Congresso degli scienziati italiani, ma non mi è possibile di farlo, non essendo peranco pubblicati gli Atti del Congresso medesimo. Rimandando quindi ad altro tempo il tornare su di ciò ove sia del caso, mi affretto ora a dare conto ai lettori di una lunga nota, che cortesemente si compiacque di trasmettermi il cav. Michele Stefano De-Rossi.

« Non voglio lasciar pubblicare l'ANNUARIO senza farvi conoscere, come mi scrisse il De Rossi da Roma, che lungi dal diminuire nelle nostre regioni le scoperte, esse invece ingrandiscono assai sensibilmente. Parecchie stazioni neolitiche si vengono determinando nei nostri contorni, mercè la statistica topografica delle provenienze delle armi e dei nuclei silicei. Sopratutto però meritano ricordo alcune che si manifestano nei vulcanici monti Albani. Fra esse importantissima e ricca appare quella nel centrale cratere detto dei prati d'Annibile, presso il monte laziale o monte Cavo. Ivi, oltre a molti rifiuti di lavorazione, si rinvennero bellissime frecce e coltelli silicei ed una elegantissima ascia in giadeite...... La scoperta di questa indubitata dimora neolitica in quel luogo ridondante di antichissime memorie, ha poi una spe-

ciale importanza negli studii comparativi coll'età del secondo periodo dell'attività del vulcano. Il quale doveva qui esser spento mentre si abitava nell'interno del suo principale cratere. »

Procedendo quindi il De Rossi accenna ad un sepolcro, del quale pure deve il paleoetnologo darsi pensiero, onde avvanzare sempre più nella via che può portarci a svelare il punto di congiunzione fra le epoche preistoriche e le storiche.

« Parvemi, per ripetere le parole dell'amico mio, una fossa quadrata d'un metro cubo incirca: vi trovai nel centro una grossa pietra, ossia ciottolone di lava, attorno al quale erano collocati alcuni vasi di pasta e fattura etrusca, ma semplice e primitiva, senza figure e con ornati a graffito ed a fascie dipinte; della famiglia etrusca insomma che sola finora è apparsa fra i vasi indigeni laziali sotto il peperino di Castel Gandolfo. I due più grandi tra questi vasi contenevano l'uno le ceneri del defunto, l'altro molte ossa di animali domestici abbrustoliti. Altri indizii di tombe primitive ho trovato in quei dintorni e perfino frammenti di veri vasi laziali, ed una rozzissima *stela* a cono tronco in pietra locale. »

Poichè il posto, in cui le dette reliquie giacevano, è sempre quel cratere a cui si riferiscono le prime parole della lettera del De Rossi, il quale cratere, una volta spento, dovette essersi mutato in un lago, asciugato dappoi, il nostro investigatore osserva che i ricordati sepolcri,

« ..... certamente quasi storici, quantunque anche assai arcaici e, come ho detto, facilmente contemporanei del vasellame laziale, non potevano essere ivi costrutti se non era almeno in grandissima parte prosciugato il lago. Dunque nella data ora incerta, e in avvenire forse certa di questi monumenti, si avrà un dato che rifletterà luce sui fatti geologico-etnologici del luogo. In ogni modo la presenza dei vasi etruschi sul monte Albano e di una necropoli arcaica successiva alle traccie di abitazione neolitica nel luogo medesimo, forma l'alba di lusinghiere scoperte. »

Appresso il De Rossi, dopo avermi assicurato che continuano a rinvenirsi vasi laziali ed etruschi, al disotto del peperino presso Castel Gandolfo, spende alcune parole intorno ad una scoperta che in Roma stessa sarebbesi compiuta mercè le cure del sig. Leone Nardoni.

« Tenendo d'occhio questo egregio signore, come il De Rossi si esprime, ai lavori di scavo che si fanno nei nuovi quartieri in costruzione sulle alture di Roma presso la stazione della ferrovia, ha potuto rinvenire, negli scavi predetti, oggetti primitivi dell'epoca del bronzo, cioè fibule, terre cotte, ossa lavorate ed armi in silice. »

Avvertito il De Rossi del fatto racconta di essersi tosto recato a praticarvi le ricerche che erano del caso, e rinvenne pur egli in quel posto frammenti di stoviglie grossolane e primitive, non che alcune fibule in bronzo; « e sembrami certo, scrive poscia, che stiamo per riconoscere le abitazioni antichissime dei sette colli, la Roma cioè dell'epoca del bronzo. » Mi consentirà certamente l'egregio amico mio di osservare che la presenza della *fibula*, fra gli avanzi raccolti dal Nardoni e da lui, esclude in un punto che gli avanzi stessi risalgano all'epoca del bronzo. I depositi caratteristici della pura *epoca del bronzo* sono per l' Italia, fin qui, le terremare dell' Emilia, e in esse la fibula non si riscontra mai, salvo a volere mettere in un fascio quegli strati delle terremare medesime che risalgono alla detta epoca e quelli, indubbiamente di epoca posteriore, tuttochè sieno talvolta preromani pur essi. Si sa del resto che anche nella Svizzera, per ricordare il nome di una nazione che si tocca colla nostra e in cui gli studi e le ricerche di archeologia preistorica ebbero senza dubbio uno sviluppo assai più notevole che in casa nostra, anche nella Svizzera, dico, le fibule mancano alle stazioni che indubbiamente risalgono all' epoca del bronzo. Ma se non so dare alla scoperta di oggetti in bronzo fatta dal Nardoni e dal De Rossi, quel valore che ad essa attribuiscono questi due egregi studiosi, non so peraltro tenermi dal segnalare all'attenzione dei lettori il fatto del rinvenimento delle *selci lavorate* entro il giro delle mura dell'eterna città. Poichè si ebbe la buona ventura che un paleoetnologo si occupasse tosto del fatto medesimo, è a sperare che in avvenire non accada più in Roma, come saviamente deplora il Chierici, che la grave maestà del classicismo esiga di arrestarsi cogli scavi e colle ricerche laddove non giungono le memorie scritte, o non vi abbiano indizî onde ricostruire e a completare la topografia della Roma storica, o non si speri di trarre alla luce bronzi e marmi che valgano a decorare musei.

Il De Rossi finalmente chiude la sua lettera coll'indicarmi che pur sul Monte Cassino ebbe a constatare una stazione primitiva ed una necropoli « parimenti spettante all'epoca del bronzo. » Senza tornare sulle cose dette a proposito dell'epoca del bronzo, e poichè il collega mio non ebbe modo fin qui neppur egli di allargare quelle indagini, che potranno condurlo un giorno a chiarire la quistione, mi affretterò invece ad annunziare come si abbia intanto la certezza che tutto quanto potrà colà discoprirsi verrà gelosamente raccolto e custodito. E di ciò dobbiamo essere grati agli odierni abitatori di quel monte, voglio dire i monaci cassinesi, i quali « hanno già cominciato a raccogliere dai dintorni in un piccolo museo le armi in pietra, i vasi primitivi e quanto altro può servire alle indagini paleoetnologiche. »

La lunghezza già soverchia della mia relazione in questo punto dà certamente maggior peso alle ragioni, per le quali credetti di ricordare appena il titolo delle scritture paleoetnologiche italiane, apparse nel 1873 insieme cogli Atti del Congresso Bolognese, epperò mi trovo pur ora dispensato, nel farmi a discorrere della paleoetnologia delle province meridionali cui sono pervenuto, di intrattenermi su due pregevoli memorie, inserite nei detti Atti e dovute a quel valoroso cultore dei nostri studi che è il dott. Giustiniano Nicolucci di Isola del Liri. Non so peraltro tirar via senza raccomandare innanzi e vivamente la lettura dell'una e dell'altra memoria, toccando la prima molto utilmente *della età della pietra nelle province napoletane*, e contenendo la seconda preziose osservazioni *sull'uomo preistorico italiano*. Del resto, per quanto mi sappia, non si fecero nel 1873 scoperte paleoetnologiche notevoli dagli studiosi della stessa Napli, e tutte le notizie che di là mi vennero si stringono in una cortese comunicazione, datami dal prof. Guglielmo Guiscardi, di molte selci lavorate, verosimilmente neolitiche, raccolte a *Gesualdo* nel Principato Ultra.

Se, per tenerci nelle province napoletane, ci trasportiamo invece col pensiero sul versante orientale della catena degli Apennini, dobbiamo pure nella relazione paleoetnologica pel 1873 far posto alle notizie sull'Abruzzo Teramano, forniteci come sempre da quell'infaticabile investigatore e dotto illustratore delle antichità preistoriche abruzzesi che è il dott. Concezio Rosa di Corropoli. Se mi restasse ancora molto dello spazio concessomi,

amerei parlare innanzi tutto e diffusamente di un nobile pensiero avuto dal Rosa coll'invocare, in una elaborata relazione, che si istituisca in Teramo un museo provinciale, destinato ad accogliere le antichità di quel territorio. Dirò invece che nel 1873 il Rosa pubblicò due scritture paleoetnologiche importanti, delle quali è mio debito riassumere almeno le principali notizie che contengono. Si discorre nella prima di una stazione dell'epoca della pietra scoperta nella *valle del Mavone* e nella seconda di due necropoli della prima epoca del ferro rinvenute nel *Piceno* (1).

Recatosi questi pertanto nello scorso anno in Castelli, terra famosa per le figuline dette appunto castellane, ebbe sentore che sugli altissimi monti, che sorgono in prossimità di quel luogo, erasi rinvenuto qualche oggetto dell'epoca della pietra e specialmente nel comune d'*Isola del Gran Sasso*.

« Incoraggiato da tali notizie, racconta il paleoetnologo abruzzese, mi condussi in Isola del Gran Sasso, che ha presa tale denominazione perchè trovasi dappresso alle falde di questo monte, dal quale ha origine il torrente Mavone, che bagna le sue mura a sinistra e scorrendo per ubertosa valle, va finalmente a sboccare nel fiume Vomano. »

Colà pervenuto ed esaminate presso certo signor De Angelis le selci lavorate già raccolte, in cui non appare quella perfezione di lavoro che il Rosa ebbe modo di constatare ripetutamente nelle armi e negli utensili in selce neolitici della Valle della Vibrata, il nostro indagatore delle reliquie preistoriche dell'Abruzzo Teramano volle sollecitamente portarsi sul luogo ove erano state raccolte, e l'opportunità di uno scavo ivi operato per estrarre ghiaie gli permise di esaminare dilingentemente le condizioni di giacitura delle dette selci.

« Inferiormente sta un profondo strato di breccia e ciottoli calcarei e sillcei con angoli rotondati, provenienti dal soprastante apennino, e superiormente trovasi uno strato di terra vegetale. In una parte dello scavo, fra questi due strati, se ne vede un altro di terra nerastra fatto a forma di monticello, che comincia

(1) Pubblicate nella *Gazzetta di Teramo*, 4 maggio e 31 agosto 1873.

immediatamente sopra lo strato breccioso e va in lunghezza metri 37,40: nella parte mediana, per una estensione di circa m. 3, ha la potenza di m. 1,30 e declinando dolcemente a destra e a sinistra finisce nelle falde a m. 0,00. Questa specie di monticello è ricoperto superiormente ed in tutta la sua estensione dalla strato di terra vegetale, che verso O. dalla falda alla superficie ha la potenza di m. 1,50 e nel lato opposto di m. 0,40 per la inclinazione che in quel punto presenta il terreno, dovuta allo scolo delle acque. Esaminati diligentemente i diversi strati, aggiunge in seguito il Rosa, potei accertarmi, che le selci lavorate si rinvengono in quello nerastro, dove trovai pure frammenti ossei e tracce evidenti di carboni. Dai ragguagli avuti, seppi che circa una metà di siffatto strato nerastro era stata già scavata, e che il rimanente poteva considerarsi come l'altra metà del medesimo. »

Dopo le cose esposte parrà chiaro ad ognuno, che in quel posto della valle del Mavone esistette una stazione umana nell'epoca della pietra e precisamente sullo strato breccioso, prima che vi si sopraponesse l'altro di terra vegetale; che nulla vi ha di comune fra essa e i fondi delle capanne della Valle della Vibrata, quanto alle cause di formazione; e che anzi, come il Rosa osserva, il modo di struttura di quel monticello conduce piuttosto a istituire comparazioni fra esso e i *Kjoekken-moeddings.*

Per dire ora qualcosa anche delle due necropoli rinvenute nel Piceno, alle quali si riferisce la seconda delle due memorie del Rosa precedentemente citate, ricorderò innanzi tutto che l'una esisteva in *Carpineto* presso *Cupramarittima,* l'altra sulle colline meridionali della *Valle del Tronto* presso il comune di *Colli.*

Fino al punto in cui il Rosa dettò la memoria, da cui vado ora traendo materia per procedere nella mia rivista paleoetnologica, erano *duecento* le tombe scoperte nella prima delle dette necropoli, e tutti gli indizî lasciavano credere che fosse ancor più estesa di quello che allora non appariva. Gli scheletri ivi rinvenuti mostravano di essere stati sepolti intatti e coperti di sola terra.

« Vi si è estratto molto vasellame, narra il Rosa, e le stoviglie, poche eccettuate, sono di pasta nera, lavorate senza l'aiuto del torno e malamente cotte: parecchi vasi presentano disegni a graffito, e nelle forme hanno l'aria della civiltà orientale. Vi sono

pure fusaiuole in terra e cilindri con capocchia alle estremità, analoghi a quelli rinvenuti dal Gozzadini nei sepolcri di Villanova. — Abbondano gli ornamenti in ambra e molto più quelli in bronzo: sono rimarchevoli le fibule di varie grandezze e forma, e le armille con nodi usate propriamente dai Piceni. — Tra gli strumenti vi si notano alcuni *palstaab di bronzo* e parecchi di *ferro*. Quanto ad armi, rammento poche lance di bronzo ed un numero maggiore di ferro, e quanto ad arnesi militari alcuni elmi di bronzo di forma arcaica. »

Gli è, come ognuno sa, nella stessa provincia di Ascoli-Piceno che trovasi pur l'altra necropoli distinta dal Rosa col nome della *Valle del Tronto* in cui giace. Pure in essa le tombe fin qui esplorate rivelarono che si ebbe a seguire lo stesso modo di sepellimento tenuto nel sepolcreto di *Cupramarittima*, e le stoviglie raccoltevi e gli ornamenti d'ambra e di bronzo e le armi in ferro, che si contenevano in siffatte tombe, mostravano tali analogie cogli oggetti consimili dei sepolcri di Cupramarittima, da dovere ritenersi contemporanee le due necropoli.

L'esame delle reliquie raccolte nelle necropoli medesime condusse poi il Rosa a scrivere le parole di conclusione, che mi faccio un dovere di riprodurre testualmente, imperocchè ho troppa fede nella diligenza e nel valore scientifico dell'amico mio, per poter dubitare punto che la conclusione medesima non sia fondata e logicamente dedotta. Ad ogni modo egli mi permetterà certamente di esprimere il desiderio che, ogniqualvolta gli accada di fare scoperte pregevoli del genere di quelle da lui descritte coll'ultima sua memoria, voglia cercare e trovare un minuto di tempo per indicare, o col mezzo di opportuni disegni o citando disegni già dati da altri, in che *sostanzialmente* differiscano e dove con *assoluta identità* trovino riscontro gli oggetti della prima epoca del ferro dell'Abruzzo con quelli della stessa epoca dell'Alta Italia. Sa il Rosa meglio di me che questa appunto è la sola via che potrà condurci ai più esatti risultati. Ecco intanto la conclusione di quell'egregio paleoetnologo.

« Dietro questo breve cenno, scrive egli, si può con ragione dedurre:

« 1.° Che le due necropoli sono da riferire alla prima epoca del ferro, e ne fan prova la qualità delle stoviglie, i palstaab di

ferro e quelli di bronzo; i quali ultimi, essendo strumenti caratteristici dell'epoca precedente, non erano stati ancora al tutto disusati. — 2.° Che la gente ivi seppellita appartenne agli antichi Piceni, e rilevasi dalle armille proprie di quel popolo, il quale era giunto in quel tempo ad un grado elevato di civiltà, come scorgesi dagli oggetti rinvenuti. — 3.° Che queste necropoli hanno un'importanza pari alle più celebri della medesima epoca, quali sono quelle di Alba Lunga, di Villanova e di Golasecca: tanto più che non essendo presso i Piceni il costume di incenerare i cadaveri, potranno in seguito raccogliersi i resti umani che serviranno a dar luce alle antiche stirpi italiche. »

Riassunte le memorie paleoetnologiche sguardanti gli Abruzzi e dovute all'operosità meravigliosa di chi tiene in onore in quella regione gli studî delle antichità preistoriche, mi cade in acconcio di tornare un istante sulle importantissime scoperte fatte lo scorso anno dal maggiore Angelo Angelucci sul Gargano, e di cui dissi brevi parole nella relazione precedente.

Scopo di questa parte della mia rivista è quello innanzi tutto di ricordare che lo scorso anno l'Angelucci pubblicò una lettera, da me allora non conosciuta, sulle scoperte fatte dal Rosa nella Valle della Vibrata (1), nell'intendimento così di plaudire alle utili fatiche del comune collega, come di mostrare le analogie fra le capanne preistoriche della Valle della Vibrata e quelle dall'Angelucci medesimo scoperte sul Gargano. Poi mi preme di far notare ai lettori dell'ANNUARIO che la copia degli oggetti litici dall'Angelucci raccolte nel 1872 sul Gargano fu assai maggiore di quella che io ricordai nella precedente relazione. Se riparo ora alla meglio alla mia inesattezza, desidero peraltro non mi si tenga in colpa per averla commessa. Allorquando io scriveva quello che ognuno conosce sui risultati delle indagini dell' Angelucci, non era apparsa ancora la lunga lettera di lui sull'argomento, inserita nel giornale *L'Esercito*. Nella primavera scorsa l'egregio amico mio, dandomi cortesemente notizia della

(1) La lettera medesima, in cui si discorre dei *villaggi preistorici*, fu primamente inserita nel giornale la *Gazzetta di Modena*, 1872, n. 68, poscia venne riprodotta dal Rosa nel suo lavoro: *Della istituzione di un museo d'antichità a Teramo*, pag. 22-25.

lettera stessa, mi offriva modo di rilevare come il numero e l'importanza delle scoperte paleoetnologiche fatte sul Gargano e per molta parte della Capitanata non la cedano per nulla a quelle del Nicolucci del Rosa e del Bellucci, che sole, parmi, possono citarsi per degno riscontro di quelle dell'Angelucci; e io sono lieto di cogliere anzi qui l'occasione per ricordare uniti i nomi di questi quattro egregi studiosi, che hanno portata senza dubbio la maggior luce sui costumi e sulle arti delle popolazioni, onde fu percorsa l'Italia dall'Umbria alla Capitanata durante l'epoca della pietra.

Per quanto cerchi di affrettarmi a toccare l'estremo lembo dell'Italia meridionale e chiudere con una rassegna di quello che si fece nella Sicilia e nella Sardegna, la mia nona relazione paleoetnologica, tuttavia quasi sono costretto ad arrestarmi in ogni singola provincia, tanto grande è lo sviluppo che hanno ricevuto presso di noi gli studi delle antichità preistoriche, tanto copioso il numero delle pubblicazioni e delle scoperte che tuttodì si vanno facendo. Devo quindi ora discorrere delle esplorazioni fatte nelle caverne di *Molfetta*, delle quali tenne parola il prof. Giovanni Capellini al Congresso Internazionale di Archeologia preistorica di Bruxelles.

Le grotte di Molfetta, illustrate dal Capellini, sono quelle conosciute più comunemente sotto il nome di *caverne del Pulo*, esplorate nel secolo scorso, con proposito diverso dal nostro, dal Giovene, dal Fortis, dal Zimmermann. Sa ognuno che il primo dei ricordati naturalisti, come venne già segnalato dal prof. Giuseppe De Luca di Molfetta, ebbe ad osservare fino dal cadere del secolo scorso, che nelle grotte medesime si raccoglievano stoviglie della più rozza fattura e armi e utensili in pietra perfettamente identici ad altri degli isolani di Taiti esistenti nel Museo Poli di Napoli. Conosciute le osservazioni del Giovene, il prof. Capellini nel 1869 sentì vivo il desiderio di penetrare nelle caverne del Pulo, e vi praticò con esito fortunato quegli scavi dei quali feci parola nel vol. VI dell'ANNUARIO. Gli è sugli scavi medesimi che il Capellini intrattenne i paleoetnologi radunati in Bruxelles, ma io non vorrò tornare su di essi sapendone già i lettori quello che fa al caso nostro. Soltanto noi dobbiamo rallegrarci che anche le grotte di Molfetta abbiano avuta una più larga illustrazione paleoetnologica, avendo questa offerto modo al Capellini

di presentare agli studiosi, insieme colle particolareggiate notizie delle scoperte fatte, le opportune figure delle reliquie preistoriche raccolte in quegli antri, e reso nuovo e pieno omaggio al Giovene che, già nel 1783 e per osservazioni tutte proprie, avea rilevato il valore scientifico delle pietre lavorate, cui gli veniva fatto di raccogliere.

Ove dalla Terra di Bari facciamo passaggio alla limitrofa detta di Otranto si rende utile anzitutto di ricordare una pregevole scoperta fatta nelle vicinanze di *Manduria*, annunziata dall'arcidiacono Giovanni Tarantini di Brindisi.

« Mi sono recato in Manduria (così egli ne dà conto in una relazione del 20 gennaio 1873 alla Commissione per la conservazione dei monumenti storici e di belle arti della provincia di Lecce) ove, come mi si era annunziato, era stata trovata una grande quantità di armi in bronzo e tutte nello stesso campo. Avendone preso conto però mi è stato risposto di essere state quasi tutte convertite in altro uso. Solo cinque ne sono rimaste presso un gentiluomo di quella città, cioè tre ascie, una bella scure ed un falcetto. »

Interrogato da me il Tarantini, acciocchè si compiacesse di favorirmi sul proposito maggiori notizie, cortesemente mi rispose che il luogo della scoperta trovasi a quattro miglia dalla città di Manduria, e che la scoperta si fece nel coltivare parte coll'aratro parte colla zappa un campicello di circa due ettari.

La quantità degli oggetti in bronzo raccolti (chè tutti erano di tale materia) dovette essere grandissima, anzi « secondo le relazioni, come mi scrisse il Tarantini, furono tanti da formare un cumulo di più che un metro cubico di volume. » Nella maggior parte erano *ascie* e, a giudicarle da un disegno delle poche rimaste favoritemi da quell'egregio signore, presentano pressochè tutte le forme comuni dei *celt* e dei *palstaab*. Anche la *falcetta*, che trovavasi insieme colle dette ascie, ha grandissima somiglianza con quelle dell'epoca del bronzo dell'Italia Superiore. Sul valore scientifico della scoperta fatta non potrebbe per fermo alcuno pronunciarsi apertamente dopo la deplorevole distruzione delle reliquie rinvenute. Ad ogni modo era mio debito di registrarla. Ognuno poi a suo talento veda nella scoperta di Manduria o uno dei creduti ripostigli di monete, de' quali ho

più volte parlato nel corso di questa mia relazione, o trovi nella scoperta stessa gli indizi che pur la Terra d'Otranto ebbe la sua epoca del bronzo. Per me, ripeto, mi tengo in silenzio, augurando che il Tarantini o qualch'altro studioso ci indichino il nome esatto della località in cui i detti bronzi giacevano, pratichino nel posto del rinvenimento le maggiori indagini e all'ultimo vogliano presentarci particolareggiata relazione del fatto loro, corredandola di tavole coi disegni dei pochi bronzi rimasti e di quant'altro per avventura riuscissero a scoprire.

Non mi resta altro, per ciò che risguarda la paleoetnologia delle province meridionali italiane, che a dar conto di una memoria del dott. Cosimo De Giorgi sulle antichità preistoriche della provincia di Lecce, e accennare alla sfuggita che la collezione di siffatte antichità, istituita nel Museo di Lecce specialmente per cura del dott. Ulderigo Botti, si è notevolmente accresciuta anche durante il 1873. Scopo della dissertazione del De Giorgi, come dice alla prima il titolo di essa, si è quello di far conoscere agli studiosi la esistenza di una *stazione preistorica al Lardignano nelle vicinanze di Ostuni* in quel di Lecce, a toccare della quale l'egregio autore perviene a mezzo circa della sua scrittura e dopo avere molto opportunamente e con esattezza riassunto tutto quello che si fece fin qui in ordine all'archeologia preistorica leccese.

Successivamente, descritto con molta vivezza il gaio aspetto del paese ove si distende il territorio di Ostuni, il De Giorgi si fa a dar conto delle indagini ivi praticate e precisamente nel luogo detto *Lardignano*, posto fra Monte Sant'Angelo e Monte Scoponara, ove lo spingeva l'amore di raccogliervi reliquie preistoriche, avendo le prove che altre eransi colà rinvenute.

« Quivi, racconta poscia l'autore, nel *fondo Bagnoli*, situato al N. E. 60 E. di Ostuni, a quattro chilometri da questa città, in un altipiano, rinvenni un *recinto ellittico* lontano dal mare circa cinque chilometri ed elevato un 70 metri sul suo livello. Il diametro minore diretto da Nord a Sud, calcolato dall'orlo del ciglione, avea la lunghezza di metri 32,50: il diametro maggiore da E. a O. era invece di m. 42,60. Nel centro era scavato a mo' di bacino, e gli orli sporgevano sul piano del fondo Bagnoli ad un'altezza media di m. 0,42 a 0,75, e sul basso fondo del recinto

da un metro e 50 cent. ad un metro. Di talchè vi erano due piani inclinati: il primo o esterno lievemente declive, il secondo o interno a gradino più spiccato e profondo. Il ciglione era coperto da una fitta vegetazione di cisti, di dafne, di lenticchi; piante spontanee le quali dimostravano colla loro altezza la nessuna coltura di quel terreno. Alberi secolari di ulivo lo ricingevano tutto intorno; nè mai l'aratro di Romolo (tuttora in uso fra noi) avea smosso quelle zolle per essere messe a coltura. Era una *miniera di scarde* (1) pel colono, ed egli non cercava altro.

« Il recinto però non è intero. Per un bel tratto corrispondente al N. O., è stato corroso dalle acque piovane le quali hanno scavato una serie di canaletti di scolo, mettendo a nudo la roccia sottostante, appartenente al solito calcare ippuritico, molto dura e levigata in superficie. Nel punto della corrosione è venuta fuori quella che io direi l'intelaiatura del recinto, formata di grosse pietre di calcare compatto informemente addossate le une alle altre a guisa di un muricciuolo campestre e seguenti esattamente la curva ellittica dello stesso recinto. Non v'è dubbio che queste pietre dovessero formarne l'imbasamento alla periferia, e che in epoca antica avessero dovuto cingere intorno il ciglione esterno. Per confermare questo mio divisamento feci aprire una trincea longitudinale all'O. N. O. in un punto molto vicino alla corrosione naturale, e trovai che ancora seguiva il recinto ad esser contornato da quei massi calcarei. Una seconda ne praticai al S. O. della quale darò una breve descrizione.

« L'altezza del ciglione sul piano esterno della tenuta di Lardignano era di 70 centimetri; sul piano esterno era invece di metri 1,50. Dopo pochi centimetri di terra vegetale seguiva uno strato di un'argilla ferruginosa molto densa e glutinosa (detta volgarmente *bolo)*, la quale ricopriva lo imbasamento e si estendeva in profondità fin oltre cent. 50. Indi seguivano i massi staccati per altri 55 cent. collocati verticali, come nel resto dell'altipiano che si estende oltre la stazione ferroviaria di Ostuni. Nella terza trincea praticata al S. E. i fatti si ripeterono con costante uniformità.

« Nel taglio della seconda trincea e propriamente nel piano inclinato rivolto al centro del bacino raccolsi a poca profondità sotto il banco ocraceo molti *frammenti di terre cotte*, delle quali conobbi

(1) Si chiamano volgarmente *scarde* nella provincia di Lecce le selci lavorate per uso di acciarino.

tosto la remota provenienza per la fattura grossolana, risultante di argilla figulina impastata con ossidi di ferro e di manganese di color nerastro, con cristallini di quarzo, con polvere di selce amorfa e con carbone vegetale. Sembrava cotta colla semplice esposizione al fuoco in pien'aria dopo essere stata indurita al sole; e i diversi frammenti manifestavano un diverso grado di coltura.

« In genere queste terre cotte non danno effervescenza coll'acido nitrico, sono pianeggianti, a fasce quasi parallele, grosse in media dai 10 ai 17 millimetri. Nerastre o grigie nell'interno, presentano all'esterno un color rossastro che va talora al rosso cupo. Si sgretolano facilmente fra le dita, lasciando una polvere che riga il vetro e macchia le dita. Nessuna ha forme caratteristiche dell'epoca. Molti frammenti sono impatinati e serbano ancora spigoli netti e recisi, il che allontana affatto l'idea di rotolamento o di trasporto naturale delle colline sovrapposte. Infine quelle terre cotte erano stratificate nel piano inferiore della trincea, ed erano commiste a *ciottoli di selce e di quarzo* e ad *oggetti litici:* e questo fatto basterebbe da solo a provarne il sincronismo e la provenienza.

« La roccia calcarea sottostante avea perduta la sua durezza ed era anch'essa divenuta friabile e polverulenta: — sembrava addirittura calcinata dal fuoco! Qua e là presentava nella superficie frammenti di carbone vegetale, e molti di questi erano impastati coll'argilla soprastante. Invece il calcare compatto analogo, che affiorava a pochi passi uscendo dal recinto, avea una durezza superiore a quella della calcite. »

Evidentemente abbiamo una stazione dell'*epoca della pietra* nei fatti con tanta diligenza descritti dal De Giorgi, le cui parole ho voluto riprodurre testualmente, tuttochè allunghino di troppo la mia relazione, per la singolarità della costruzione a secco che la cingeva, costruzione del resto che non rimane isolata nella provincia Leccese, avendola pur notata in altri punti di essa anche il signor L. De Simone di Lecce, come ebbe a parteciparmi l'egregio sig. De Giorgi. Del resto ove taluno trovasse che fosse stato conveniente di stringere in breve i fatti dal nostro autore esposti nelle pagine che ho tali e quali inserite nella mia relazione, prego ad avvertire che il valore scientifico dei fatti medesimi si rivela soltanto col ricordare ogni loro più minuta circostanza, e che non v'ha còmpito più difficile di quello di riassumere ciò che

è già di per sè una breve e diligente relazione di lunghe e pazientissime indagini. Ma tiriamo innanzi.

Furono parecchie centinaia gli oggetti litici raccolti dal De Giorgi nella stazione del Lardignano cioè: cuspidi di freccia e di lancia, un'ascia, alcuni punteruoli, copiosi frammenti di coltellini, qualche seghetta, moltissimi raschiatoi, proiettili o acuminati, o arrotondati, o sfacettati che servirono verosimilmente per la fionda, poi scalpellini, sgorbie, nuclei e ciottoli silicei, e finalmente schegge o rifiuti di lavoro, dei quali oggetti tutti i principali sono diligentemente descritti nella memoria che vado ora esaminando, e per taluni di essi sono talora ricordati i riscontri con altri descritti o illustrati dal Rosa, dal Nicolucci e dal Capellini. Oltrecchè ricorda più innanzi il De Giorgi che gli oggetti da esso rinvenuti

« Hanno perfetta simiglianza con quelli raccolti nell'agro di Arnesano e di Lecce dal giudice De Simone e dal cav. Botti al Capo di Leuca; ed una quasi identità di forma e di varietà di selce con quelli trovati nelle Murgie baresi dal Bonucci e dal De Romita, e con quelli anco del Barese esistenti nel nostro Museo Provinciale. »

Quanto all'epoca cui si debbano far risalire gli avanzi preistorici del Lardignano lo scopritore di essi è d'avviso, e parmi non vi abbia dubbio di sorta, che rimontino all'*età neolitica*. Tenendo poi conto della quantità e qualità di tali avanzi e della circostanza che questi erano pressochè tutti chiusi entro il ciglione, e che neppur uno trovavasi pochi metri da essa crede il De Giorgi di avere scoperta in quella postura un'*officina di lavorazione*. Sembra poi, egli aggiunge per tornare al fatto del recinto, che questo

« ..... fosse stato costruito a bella posta per impedire che le acque scorrenti dalla colline Ostunesi verso l'officina avessero potuto portar via il lavoro dell'uomo preistorico: di talchè tutto era concentrato nell'ambito del recinto che funzionava da diga e le sole schegge e rifiuti inservibili erano buttati fuori. Uno strato di terra argillosa, prodotto dalle frane del ciglione esterno ricoprì in seguito le selci e le terrecotte e le rese inavvertite ai popoli delle epoche successive, mentre le acque lavandole, e ponendo in nudo le loro punte aguzze e lucenti, fecero avvertiti i conta-

dini prima e poi i cacciatori, i quali trovaron lì una ricca miniera di pietre da acciarino. »

Pervenuto a questo punto il De Giorgi chiede a sè stesso daddove gli uomini, che lasciarono nel Lardignano le tracce dell'arte loro nel lavorare le selci, si procacciassero la materia prima e in qual posto avessero la loro dimora. Quanto alla prima quistione molto logicamente dimostra che la materia prima quegli uomini la traevano senza dubbio dalla stessa provincia di Lecce, in cui i ciottoli silicei non mancano, e per rispetto al luogo in cui quegli antichissimi abitatori dei dintorni di Ostuni potevano avere le loro dimore, egli si ripromette di cercarle e trovarle in parecchie delle caverne esistenti su pei monti ostunesi colle nuove ricerche che vorrà praticare e alle quali, nell'interesse della scienza, auguro di cuore i più splendidi risultati.

VI.

Sicilia e Sardegna.

Mi sono riserbato pure nella relazione del 1873 il parlare nell' ultimo capitolo della paleoetnologia sicula e sarda, e per dire innanzi tutto della prima mi affretto a richiamare alla memoria dei lettori un articolo del signor Giuseppe Polizzi bibliotecario di Trapani intorno alle reliquie preistoriche della grotta detta del *Faraglione* nell'isola di Favignana poco lungi da Trapani, esplorata tempo fa dal march. Guido Dalla Rosa di Parma, come i lettori sanno per quello che ne dissi nei volumi V e VI dell'Annuario. Nulla che meriti speciale menzione raccolse il Polizzi colle nuove ricerche praticate lo scorso anno in quella grotta, insieme colla vivace e colta comitiva che secolui ebbe ad esplorarla. Ad ogni modo è mio debito di relatore il non passare sotto silenzio che quelle egregie persone seppero, colla loro gita a Favignana, mescolare l'utile al dolce, ricreandosi l'animo e traendo dal fondo di quella grotta ricca messe di selci lavorate, consimili a quelle che il Dalla Rosa seppe colà innanzi ad ogni altro e scoprire e illustrare.

Del resto nessuna pubblicazione di archeologia preistorica, per quanto mi sappia, si fece nella Sicilia durante il 1873, e se qualche notizia paleoetnologica di

quell'isola mi è ora consentito di recare, ne sono debitore alle particolari indicazioni favoritemi dalla cortesia dei signori Saverio Ciofalo professore nella R. Scuola Tecnica di Termini e Francesco Minà-Palumbo di Castelbuono.

Il Minà-Palumbo, oltre all'avermi gentilmente inviato il manoscritto di due suoi lavori d'archeologia preistorica siciliana, dei quali mi riserbo di dar conto nella relazione del venturo anno, non appena siano pubblicati, si compiacque di comunicarmi le diverse scoperte paleoetnologiche fatte durante il 1873 nella Sicilia e delle quali ebbe egli notizia. Sappiamo pertanto che in quel di Caltanisetta, facendosi lavori di sterro per la costruzione di una strada, si rinvenne un notevole cumulo di grosse pietre miste a terra, e al dissotto cinquanta o sessanta cranî umani insieme con *coltellini di ossidiana*, i quali valgono forse a dimostrare che in quel posto esistevano sepolcri dell'età della pietra. Nella stazione neolitica poi di *San Focà* nelle Madonie, già ricordata dal Minà-Palumbo nella memoria di cui feci parola nel vol. VI dell'Annuario, il collega mio proseguì fruttuosamente le sue indagini e nuovi oggetti litici, specialmente in ossidiana, vi raccolse pur nell'anno testè chiuso.

Nella relazione precedente ebbi occasione di ricordare il nome di due egregi studiosi siciliani il sacerdote Palumbo e il prof. Saverio Ciofalo di Termini Imerese, nel riferire i risultati delle ricerche da loro praticate in alcune grotte di quel territorio. Espressi allora la speranza di potere parlare nella relazione presente con maggiore larghezza delle esplorazioni del Palumbo, mercè una nota che da questo avrei dovuto ricevere e che sfortunamente non mi giunse. Ciò non toglie peraltro che io non possa ora tornare almeno sugli studî del Ciofalo, per dar conto delle nuove indagini paleoetnologiche da esso fatte nello scorso anno in altra caverna dell'Imerese, che egli ama di chiamare dal nome di *Giuseppe Natale*, la sola persona del luogo che ne conoscesse la esistenza.

Tale grotta è situata sulla sponda sinistra del fiume San Leonardo, nel luogo detto *Gurgoscuro*, alle falde del monte Faccio che si eleva 350 metri sul livello del mare. In antico dovette essere quell'antro assai esteso, ma oggi è notevolmente ingombro dai frammenti della roccia caduti da ogni parte. Ciò peraltro non impedì al prof. Ciofalo di fare in essa fruttuose indagini.

« Scavando nel suolo della grotta (così egli mi diede ragguaglio dell'opera sua).... a poca profondità si rinvenne uno strato di terra mescolata a frammenti abbondantissimi di elici e cenere, con qualche utensile di pietra, e un bel mascellare quasi intiero, credo di cignale, presso del quale stavano varie armi.

« In essa grotta si entra per una apertura, oggi molto larga, rivolta a N. E. Nella parte interna, sino a una certa altezza, la roccia è levigata, ma alla sinistra di chi guarda verso il mare la roccia è invece incrostata, per lo spessore di circa 20 centimetri, di una sostanza, la quale ha l'aspetto di un vero tufo argilloso. In questa incrostazione esistono resti di ossa in tale quantità da formare come una breccia ossea frammischiata ad utensili di pietra. »

In quel punto il Ciofalo raccolse moltissimi oggetti litici, e poichè non mancano fra essi le matrici e le schegge di selce, osserva egli giudiziosamente che quegli oggetti dovettero fabbricarsi nella grotta medesima in cui giacevano. La lavorazione di cotali strumenti palesa un'arte assai rozza, e le loro forme sono punte di freccia e di lancia e raschiatoi di tipo comune. Quanto poi alla qualità della pietra adoperata per fabbricarli è a tener conto che sono tutti di quarzite, di selce piromaca e di diaspro di vario colore. Tali, per dirli in breve, furono i frutti colti dal Ciofalo colle brevi indagini praticate nella grotta onde ora è parola. È a desiderare che i primi ottimi risultati gli diano cuore a riprendere l'opera e a pubblicare poi di ogni cosa particolareggiata relazione.

Infine, per ciò che si riferisce alla Sardegna, mi è guida, come sempre, il senatore Giovanni Spano, colle due pregevoli memorie testè pubblicate a Cagliari, l'una ad illustrazione dell'antica *Geremeas*, l'altra per dar conto delle scoperte archeologiche fatte nella Sardegna durante il 1873.

L'antica *Geremeas* era situata in faccia al Tirreno nella diocesi di Cagliari, oltre il golfo di Sant'Elia e di Quartu, su quella fertile spiaggia che si estende sino alla valle di *Corai* inaffiata dal fiume che scaturisce dalle falde dei monti Sette Fratelli e monte Pauli. Quella vasta pianura è coronata da un gruppo di *nuraghi*, i quali di per sè attestano quanto fosse abitata nelle epoche preistoriche, epperò nessuna meraviglia che lo Spano, colle diligenti esplorazioni ivi praticate, riuscisse

a scoprirvi altre reliquie di quelle prime età. Consistono in quattro sepolture, nelle quali giacevano moltissime ossa umane miste al terriccio, frammenti di olle e di vasi della più rozza fattura, « dei quali sono venuti intieri i manubri e molti di questi formati a *cornetti di luna* come quelli, dice lo Spano, che ho visto negli scavi di *Montale* in Modena » circostanza questa importantissima pei nostri studî svelando forse, nell'arte delle *anse lunate* delle stoviglie, stretti rapporti fra i primitivi abitatori di Geremeas e quelli delle altre località dell'Italia Superiore, di cui ho parlato ripetutamente nel corso di questa mia relazione. A qual epoca poi risalgano le menzionate tombe di Geremeas, appare chiaramente dagli oggetti in esse rinvenuti. Non vi avea traccia alcuna di strumenti in bronzo, ma invece *schegge di ossidiana*. Ciò induce nel senatore Spano la persuasione, che quei sepolcri rivelino una popolazione vissuta nell'*epoca della pietra*; il fatto poi di notare sepolcri consimili, per tutta la pianura che dintorna *Geremeas*, varrebbe a mostrare che ovunque colà la stessa popolazione erasi distesa.

L'altra memoria pubblicata dallo Spano nel 1873 è la consueta rassegna di quanto nel corso dell'anno si rinvenne nella Sardegna. Risulta da essa che antichità preistoriche si raccolsero così nella parte meridionale come nella settentrionale di quell'isola, e di qualcuna delle antichità medesime, si ammira il disegno nella tavola onde la rassegna dello Spano è corredata. Quanto alla parte meridionale vennero alla luce ascie di bronzo e di pietra nel villaggio di *Sant'Andrea Frius*, qualche utensile litico nel villaggio di *Nuragus*, e finalmente selci rozzamente lavorate frammiste a cocci di stoviglie e carboni presso la miniera di *Grugua*, da lasciar credere allo Spano esistesse ivi « un'officina dell'età preistorica paleolitica. » Ove poi si voglia tener conto delle scoperte consimili, fatte invece nella parte settentrionale della Sardegna, è a sapere che si ebbero utensili litici dell'epoca della pietra dal luogo detto *Mudejo Longu* presso *Monte Leone*, da *Bonarva*, da *Ploaghe*, dal villaggio di *Tula* fecondissimo sempre di oggetti preistorici: oltrecchè uno dei soliti ripostigli « di armi dell'epoca del bronzo, come lo Spano scrive, tutte in forma di scarpelli e di ascie » si rinvenne nel luogo detto *Sassu* costruendosi la strada che da *Ozieri* mena a *Castel Sardo*. Ma le sco-

perte più importanti di antichità preistoriche sguardanti la parte settentrionale della Sardegna sono forse quelle fatte dal sig. Roberto Melosi, ufficiale nel 2.° reggimento dei Bersaglieri, nel territorio d'*Alghero* e precisamente in alcune caverne esistenti nei dirupi di tufo calcareo che si stende lungo la marina a sud-est di Alghero, e al di là di *Porto Cantaro* circa un centinaio di passi nella direzione di *Cala Ballantino*. Facendo in quella postura ricerche malacologiche trovò innanzi tutto il Melosi una quantità notevole di schegge di ossidiana, poi « altri piccoli pezzi di quarzo agata di diaspro, foggiati come a punte di freccie. » Tali pietre, evidentemente lavorate dall'uomo preistorico, confortarono il nostro malacologo a cercare di scoprire nelle vicine grotte gli avanzi delle abitazioni di chi ebbe a fabbricarle. Le sue esplorazioni furono troppo brevi per poterlo condurre a risultati notevoli. Ad ogni modo, come esso racconta in una lettera inserita dallo Spano nella sua memoria, in una delle caverne stesse riuscì a constatare le tracce di vera abitazione, e in altra, dalla prima non molto discosta, rinvenne parecchie ossa umane e cranî verosimilmente d'epoca preistorica pur essi.

VII.

Paleoetnologia Estera.

Dopo la lunga e particolareggiata esposizione di quello che, in fatto di paleoetnologia, ebbe a compiersi in Italia durante il 1873, sorge certamente in molti dei lettori dell'Annuario il desiderio di sapere, almeno a grandi tratti, come procedessero contemporaneamente anche nel resto del mondo gli studi nostri. Se questa parte dell'opera riuscirebbe certamente grave per tutti, la è assai più per me nell'assoluta impossibilità in cui mi trovo di procacciarmi le diverse riviste scientifiche estere, nelle quali potessero essere annunciate o descritte le ultime scoperte paleoetnologiche d'oltremonte e d'oltremare. Mi stringo pertanto a dare della paleoetnologia estera le principali notizie, che trovo sparse in quel periodico di archeologia preistorica universale, intitolato *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme.*

Per seguire, in questa troppo breve e incompleta ras-

segna delle scoperte estere, lo stesso ordine tenuto nei capitoli precedenti, dirò innanzi tutto di quello che riguarda la Francia, riferendo le notizie collo stesso ordine con cui sono esposte nei *Matériaux*.

Nel dipartimento della Lozère, a circa dieci chilometri a sud-est di Mende, L. de Malafosse, in alcuni di quei monumenti sepolcrali megalitici dell'epoca della pietra che si conoscono sotto il nome di *dolmens*, trovò scheletri umani, punte di lancia e di freccia in selce, mirabili per la loro grandezza e per l'eccellenza del lavoro, alcuni oggetti in osso e stoviglie della stessa epoca. Due soli oggetti in bronzo piccoli e di nessuna importanza ivi raccolti, che furono senza dubbio oggetti di ornamento, lasciarono credere al de Malafosse che non indicassero già rimontare le tombe da esso scoperte all'epoca del bronzo, ma mostrassero invece di essere oggetti, fabbricati chissà dove e da popoli che già erano arrivati all'epoca del bronzo, e passati forse per commercio e col mezzo del cambio tra le famiglie della Lozère, che tuttora si trovavano nell'epoca della pietra.

Gli scavi praticati da Lejeune nelle Noires-Mottes, dipartimento delle Coste del Nord, chiarirono che in quel posto vi sono distintamente rappresentate, da strati regolarmente sovrapposti, le tre epoche *romana*, della pietra levigata o *neolitica* e della *renna*. Tenendo conto del tempo trascorso dalla formazione dello strato romano fino a noi, il Lejeune vorrebbe potere stabilire in cifre la serie dei secoli che separano dai giorni nostri quelli dell'epoca neolitica e dell'epoca della renna: saviamente osserva peraltro il Gossolet che i calcoli fatti dal Lejeune non possono avere gran valore, a motivo della mutabilità delle cause che concorsero ad accumulare alle Noires-Mottes i diversi strati, che compongono il suolo in cui le ricerche furono praticate.

Nel comune di Biolle, cantone di Albens in Savoia, nel luogo detto Savigny a sei chilometri circa da Aix-les-Bains, il visconte Lepic riprese nello scorso anno le esplorazioni nelle caverne esistenti nel monte *la Chambotte*. In una di esse, chiamata *la grande Barme*, si sono raccolti, associati senza indizio alcuno di rimaneggiamento, oggetti in pietra levigata e in bronzo, che rivelano forse nel loro insieme il punto di passaggio dall'epoca neolitica alla prima dei metalli. Le popolazioni che abitarono la detta caverna si nutrivano di ghiande e di grani, come

ne fanno fede le macine rinvenute, avevano inoltre e animali domestici e selvaggi presi colla caccia, e forse anco, come osserva il Lepic, si cibavano di carne umana. Separati da una montagna e da una estesa pianura dalle popolazioni che abitavano le case lacustri del lago di Bourget ebbero certamente con queste contatto e rapporti, come sembravano attestarlo i resti delle stoviglie e alcuni oggetti di ornamento. Egli è anche probabile che usassero l'olio o qualche grasso animale per rischiarare alquanto le tenebri della caverna, imperocchè è stata in essa rinvenuta una lucerna d'argilla a quattro lucignoli di foggia singolarissima. Altre grotte, contigue a quella di cui feci parola, diedero presso a poco gli stessi risultati, epperciò non mette il conto discorrere delle esplorazioni in esse praticate.

Nel circondario di Dinam, dipartimento delle Coste del Nord, a Pleudihen e Saint-Helen nelle campagne di Rocher, esiste un'estesa officina dell'epoca della pietra, che venne recentemente esplorata con molta cura e con ogni diligenza studiata dai signori Fornier e Micaut. Furono cagione della istituzione dell'officina in quel luogo i depositi considerevoli della materia acconcia alla fabbricazione degli utensili litici, quale la quarzite che porta tuttora le tracce evidenti di essere stata usufruita col mezzo di una galleria, per trarne i pezzi coi quali fabbricare i detti utensili; si hanno poi in quel luogo i maggiori indizi per dover ritenere che tale officina abbia sussistito così nell'epoca archeolitica come nella neolitica. I signori Fornier e Micaut, nel dar conto delle loro indagini e dei loro studi, parlano successivamente nella relativa relazione dell'attuale aspetto di quell'officina, delle diverse rocce in essa adoperate, del modo di fabbricazione dei molti e svariati oggetti usciti dall'officina medesima, dei tipi particolari degli oggetti stessi. Dopo la quale esposizione di osservazioni e di fatti scrivono:

« Le ultime nostre conclusioni sono queste: 1.° che l'officina delle campagne di Rocher è della stessa epoca degli oggetti litici di Saint-Acheul, caratterizzata dalla presenza di moltissime ascie biconvesse, e identiche nel tipo a quelle della vallata della Somma; 2.° che è altresì contemporanea dell'industria litica di Moustier perchè contiene, oltre ai raschiatoi, moltissime punte dello stesso tipo di Moustier in quantità peraltro sempre inferiore a quella

delle ascie biconvesse. Noi possiamo dunque affermare, scrivono i due paleoetnologi francesi, che l'officina di cui è parola si è conservata per due epoche successive; ciò che non deve sorprendere, imperocchè la pietra delle campagne di Rocher era la sola, in un perimetro abbastanza esteso, che potesse essere lavorata per mezzo di scheggiature. »

Nel dipartimento del Morbihan, al Rocher nel villaggio di Plougoumelen, L. Galles rinvenne ed esplorò importanti sepolture dell'epoca del bronzo. Sono sette i monumenti funerarî ivi discoperti, ciò che ne mostra una popolazione la quale per molto tempo ebbe in quell'angusto spazio dimora stabile, ivi forse trattenuta dalla vicinanza di un corso d'acqua dolce quale è il fiume Auray e da un litorale pieno di piccoli seni, condizione di luogo necessaria a una popolazione che doveva essere essenzialmente marittima. — A Ternay pure, nel dipartimento dell'Isère e sulle rive del Rodano, si fece una scoperta relativa all'epoca del bronzo. Il Chantre, che ce ne diede notizia, ci assicura che si tratta di uno di que' tali cumuli d'ascie in bronzo dei quali pure nello scorso anno qualcuno si rinvenne in Italia, come ebbi occasione di ricordare nei precedenti capitoli. Le ascie di Ternay, in numero di ventotto, presentano tutte il tipo che più comunemente si osserva in quella parte della Francia, vale a dire senza anello e di forma piatta, tali insomma da avere piuttosto l'aspetto di cunei che di strumenti da taglio. Poichè le ascie medesime portano ancora le tracce di essere appena uscite dalla forma, crede il Chantre di doverle considerare come un resto di fonderia ivi stabilita e che produsse la più gran parte delle ascie consimili sparse qua e là nella vallata del Rodano.

E poichè ho ricordato il nome di Ernesto Chantre, dirò come a lui debbasi l'esatta notizia che leggiamo nei *Matériaux* intorno agli scavi praticati da E. Toubin nel tumulo esistente nella foresta di Moidons sul Jura, dipartimento di Arbois. Giacevano in quel tumulo circa venticinque scheletri umani, tutti rivolti al centro. Gli oggetti rinvenuti insieme coi detti scheletri sembrano far rimontare la loro deposizione nel tumulo stesso alla prima epoca del ferro.

L'illustre geologo Paolo Gervais comunicò ai redattori del periodico, che mi serve di guida nel mettere insieme questo capitolo della mia relazione, come il signor

Ed. Piette abbia praticati utili scavi nella grotta di Pourdan presso Mantréjean, nel dipartimento dell'Alta Garonna. Si trovarono in quella grotta moltissime ossa di renna e di altri animali ivi evidentemente accumulati dall'uomo. Oltrecciò il Piette riuscì a formare una singolare collezione di disegni incisi sulle ossa dell'uomo vissuto in quel dipartimento insieme colla renna, aumentando per tal modo notevolmente i fatti dello stesso genere notati in molti punti della Francia dal Lartet in ispecial modo.

Anche la Società Antropologica Francese ebbe ad occuparsi lo scorso anno di recenti scoperte fatte in Francia. Fu il primo il dottor Hamy ad annunciare in seno alla Società stessa che il professore Sirodot rinvenne nei dintorni di Rennes, nel dipartimento Ile-le-Vilaine, al disotto di scoscendimenti, una grandissima quantità di ossami di *elephas primigenius, rinoceros tichorhinus, felis spelæa*, ecc., val dire di tutta la fauna di Saint-Acheul. Insieme con tali avanzi animali non giacevano strumenti litici del noto tipo di Saint-Acheul, sibbene di quello di Moustier, ciò che per l'Hamy vale a chiarire che i due tipi di Saint-Acheul e Moustier sono contemporanei e non denotano perciò due periodi diversi dell'epoca archeolitica.

Nella stessa adunanza della Società Antropologica di Parigi, il Roujou, dopo aver fatta adesione alle conclusioni dell'Hamy, parlò di una stazione dell'epoca della pietra levigata, da esso scoperta presso Athis, dipartimento Seine-et Oise, e tale stazione si stende per la notevole lunghezza da 1000 a 1500 metri circa, mostrando che le tracce dei focolari, o dei posti delle capanne ond'era composta, si trovano l'uno assai distante dall'altro.

Se ricordate, colla guida dei *Matériaux*, le principali scoperte paleoetnologiche fatte in Francia durante il 1873, cerchiamo colla medesima scorta di conoscere quello che contemporaneamente si fece nella Svizzera, troviamo solo menzione di una pregevole scrittura del dott. Goss. Pubblicò egli, non è molto, una illustrazione delle abitazioni lacustri del lago di Bienne, corredando la sua memoria di otto tavole litografiche e di molte figure sparse nel testo, le quali vengono a completare egregiamente gli studi fin qui fatti da tanti illustri archeologi e naturalisti Svizzeri sulle abitazioni lacustri, che accade conti-

nuamente di scoprire quasi in ogni angolo di quella nazione. Nella Svizzera peraltro, tuttochè i *Matériaux* non ne facciano parola, molte scoperte di antichità preistoriche si ebbero a compiere, segnatamente nelle palafitte, come ne fa testimonianza l'*Indicateur d'Antiquités Suisses*, periodico che non credo di dovere per questa volta seguire passo passo, non trovando registrati in esso che fatti i quali avvalorano soltanto le cognizioni già acquistate sulle antichità preistoriche elvetiche.

Anche nell'Austria continuano le scoperte paleoetnologiche, principalmente mercè la cura del barone di Wurmbrand. Egli ha pubblicato nel decorso anno una nuova dissertazione sulle abitazioni lacustri di quella nazione, esistenti nei laghi di Atter, di Traun e nella Carinzia. A giudizio del barone Wurmbrand le abitazioni stesse rimontano all'epoca neolitica, e qualche raro oggetto in bronzo trovato in esse, varrebbe soltanto a dimostrare, come nel caso delle tombe di Lozère, che ho ricordate superiormente, che gli abitatori di quelle palafitte, tuttochè si trovassero in piena epoca della pietra, si procacciavano pochi oggetti in bronzo da popolazioni, da esse forse non molte discoste, le quali già possedevano l'arte di fondere i metalli. Lo stesso barone di Wurmbrand poi riuscì anche a scoprire, non molto lungi da Vienna, una grande quantità di vasi e oggetti dei primordî dell'epoca del bronzo, e in un terreno evidentemente quaternario constatò la esistenza di selci lavorate, le quali trovano perfetto riscontro in quelle dell'epoca del mammouth di Saint-Acheul.

Dei progressi ultimi della paleoetnologia della Scandinavia, questa madre patria degli studî sulle antichità preistoriche, i *Matériaux* dicono assai poco, tuttochè si abbiano molte ragioni per credere che le scoperte e le pubblicazioni debbano succedersi senza posa in quelle lontane contrade. Sappiamo soltanto dai *Matériaux* che il Retzius e il Montelius, per completare la illustrazione dell'epoca della pietra della Scandinavia, fecero scavi molti più ampî e con tutto il rigore della scienza in uno di quei colossali monumenti megalitici, che si conoscono sotto il nome di *tombe dei giganti*. Stavano in esso ottanta scheletri d'uomini fra adulti e fanciulli. Per la maggior parte gli scheletri stessi erano stati deposti in attitudine d'uomini seduti, e a molte prove risultò che erano stati collocati entro quell'edificio successivamente

non già in una sol volta. Allato di essi giacevano molti grani d'ambra, una piccola punta di freccia in selce, qualche coltello, piccoli raschiatoi e schegge pur esse di selce. Vi avevano inoltre un percussore di granito, frammenti di stoviglie assai rozze, alcuni strumenti in osso, ecc. Qua e là poi si notavano pezzi di carbone, e pel rimanente l'edificio sepolcrale era riempito di terra e di pietre.

Ma se i *Matériaux* ci dicono dell'archeologia primitiva della Scandinavia quel tanto che bastava a fornire un concetto esatto delle ricerche del Retzius e del Montelius, due preziose memorie sulle antichità scandinave, che costituiscono per l'estremo settentrione dell'Europa la fine delle epoche preistoriche, le abbiamo poi nell'ultima dispensa degli Atti della Società Reale degli Antiquari del Nord. L'una descrive e illustra molto largamente gli avanzi della prima epoca del ferro nell'isola di Bornholm, ed è lavoro del signor E. Vedel; l'altra, dovuta all'Engelhardt, ha per subbietto pur essa l'illustrazione di reliquie danesi della prima epoca del ferro. I lettori, che avranno modo di consultare tali memorie, troveranno in esse un prezioso corredo di notizie sulla archeologia primitiva del Nord, e vi ammireranno con notevole profitto molti e importanti disegni delle antichissime reliquie scandinave.

Le poche notizie che ho riferite in ordine alla Scandinavia mi portano col pensiero alla Siberia, per ricordare insieme col Desor che il signor P. Morel fece preziose osservazioni su antichità singolarissime di un'epoca del bronzo scoperte sulle rive dal Jenisseï. Siffatte antichità, tutte in bronzo, sono armi, utensili ed oggetti d'ornamento, cioè due pugnali, due ascie, uno scalpello, una picca, un morso e cinque fibbie da cinturino. Questi ed altri consimili oggetti vengono raccolti dai Tartari nomadi che li rinvengono nelle steppe guidando al pascolo i loro armenti. Oltre alla notizia che delle accennate antichità il Desor comunicò ai redattori dei *Matériaux*, scrisse una relazione sullo stesso argomento per la Società di Scienze Naturali di Neuchâtel, corredando la relazione medesima con opportuni disegni. Si palesa in essi un'arte affatto diversa da quella che mostrano le antichità dell'epoca del bronzo di tutti i paesi d'Europa, e suscita in ognuno vivo il desiderio di vedere studiata con ogni maggior amore l'archeologia preistorica delle

rive del Jenisseï, per riuscire a sapere d'onde e in qual-l'epoca erasi colà recata la popolazione, che lavorò gli oggetti medesimi con un senso artistico quale non incontriamo in alcuna reliquia dell'epoca del bronzo delle contrade d'Europa.

Le scoperte della Siberia mi guidano a dire pure brevi parole delle antichità preistoriche asiatiche ricordate nei *Matériaux* dello scorso anno. Trovo in essi anzitutto un articolo di A. Baux intorno ad una collezione preistorica giapponese. Si sapeva dagli studiosi della paleoetnologia che pure il Giappone ebbe la sua epoca della pietra, epperò fu per essi di molta importanza la nota che il Baux offerse ai cultori della paleoetnologia *intorno ad una collezione preistorica giapponese*, portata sono due anni da Jeddo in Francia. Era una raccolta fatta da qualche diligente Giapponese, il quale diede a ciascuna delle reliquie che componevano la collezione stessa il proprio nome. E poichè per la più parte erano armi ed utensili in pietra, così ebbero, da chi le raccolse, i nomi di *ascia del tuono*, *dente del vecchio*, ecc., ciò che vale a dimostrare come da chi le radunò si reputassero non già l'opera dell'uomo, sibbene della natura. È inutile di ricordare che siffatti oggetti preistorici, come mostrano chiaramente i disegni di essi, dati dal Baux nelle tavole unite al suo articolo, sono perfettamente identici a quelli dell'epoca della pietra che si scavano in Europa, confermando una volta di più che l'industria litica, quindi l'infanzia delle famiglie umane di cui è la immagine, si è svolta dappertutto di uno stesso modo.

Questa identità dei prodotti industriali dell'epoca della pietra dell'Asia coll'Europa fu altresì dimostrata dai *Matériaux* nello scorso anno col riprodurre le notizie dell'uomo preistorico dell'Oriente, inserite da Luigi Lartet nel suo saggio sulla geologia della Palestina e delle contrade limitrofe. In tali notizie sono ricordati innanzi gli strumenti litici, trovati dallo stesso Lartet e dal duca di Luynes nelle grotte di Nahr el Kelb nel Libano, che presentano le maggiori somiglianze cogli strumenti, pur essi in pietra, di talune stazioni umane dell'epoca della renna scoperte nel Perigord e sui Pirenei. Oltrecciò selci, senza alcun dubbio lavorate dall'uomo, il Lartet e il duca di Luynes osservarono nella grotta che occupa il centro della necropoli d'Adjloun sulla coste delle Fenicia e presso i dolmens dell'Ammonitide. E il Cazalis

de Fondouce ne raccolse presso la sorgente d'Aïn-el-Emir nei dintorni di Nazareth in Galilea.

Nè sono quelle soltanto che ho riferite, le notizie paleoetnologiche recateci dal Lartet sull'Oriente. Egli ci racconta inoltre che da tempo l'abate Morétain, curato di Bethsaour presso Betlemme, aveva formato una collezione di armi e strumenti litici di quei paesi. E i particolari che espone sulla collezione medesima e il disegno che ne offre di qualche oggetto, mostrano con tutta evidenza che le antichità preistoriche della Giudea trovano perfettissimo riscontro in quelle dell'Europa.

Successivamente il Lartet parla di un'ascia in selce scavata a Boucher-Ain in quel di Babilonia, del tipo di quelle dei terreni quaternarî della valle della Somma e dell'Inghilterra. Anche nel British Museum, come ci fa sapere il Lartet, si conservano selci lavorate del waddy Magharah nel Sinai, raccolte da Mac Donald, a cui si legano strettamente altre scoperte consimili fatte in quelle vicinanze dal Bauerman e, poco lungi di là, nella penisola di Sinai dall'abate Richard. E tali notizie, esposte di una maniera particolareggiata, conducono finalmente il Lartet ad accennare, a complemento della rassegna paleoetnologica dell'Oriente, che pure nell'Egitto non mancano le tracce dell'epoca della pietra, poste in chiaro segnatamente dall'Arcelin, il quale le osservò in molti punti della vallata del Nilo dal Cairo fino ad Assouan.

Pervenuto a questo punto, nel desiderio di scrivere pure qualcosa innanzi di chiudere, anche su alcune delle scoperte relative ai nostri studî fatte in America, ricorderò, sempre colla guida dei *Matériaux*, che il Whitney scoperse in molta copia avanzi umani nel *pliocene* della California, ciò che avvalorerebbe l'opinione dell'abate Bourgeois, che cioè già nell'epoca terziaria fosse l'uomo apparso sulla faccia del globo. E per ultimo dirò, sul proposito della paleoetnologia americana, che il Gervais parlò nello scorso anno delle diverse scoperte e reliquie preistoriche fatte sin qui nella Repubblica Argentina dai signori Heusser e Claraz e dal mio concittadino prof. Strobel, dando specialmente conto delle investigazioni consimili fatte colà con molto frutto dal Seguin, e per le quali par dimostrato che pure nella Repubblica Argentina l'uomo sia stato contemporaneo di animali di specie estinte.

V. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. F. DENZA

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri

I.

Le Conferenze meteorologiche di Lipsia e di Bordeaux ed il Congresso internazionale meteorologico di Vienna.

Già da lungo tempo i dotti d'ogni paese che si occupano di meteorologia, avevano riconosciuto la necessità di stabilire un accordo comune per rendere uniformi i procedimenti di osservazione e di calcolo negli Osservatorii e nelle stazioni meteorologiche delle diverse regioni del globo. Ma si esitò non poco ad attuare un tale divisamento, per tema che non fosse peranco atto ad essere tradotto in pratica, per causa della grande varietà che esiste negli istrumenti, nel modo con cui questi si osservano e nella forma delle pubblicazioni.

Se non che, lo sviluppo veramente mirabile che in questi ultimi tempi hanno raggiunto le indagini meteorologiche in tutti i paesi in cui coltura si apprezza, reclamavano imperiosamente cosiffatta uniformità. E per vero, se havvi scienza che richiegga un lavoro omogeneo, eseguito secondo un piano generale, la è certo la meteorologia, le cui leggi non possono essere stabilite che per mezzo di osservazioni, le quali si estendano su di vaste regioni, anzi sul globo intero. Ora la estensione ampiissima che di recente hanno ricevuto così fatte osservazioni, ha portato seco di necessità un aumento ed uno scambio di documenti scientifici così enorme e così rapido, che, se non si ha cura di render questi più uniformi e più comparabili tra loro, si corre rischio di vedere tutti questi dati, con tanta fatica raccolti insieme, perdere una gran parte della loro utilità per la scienza.

D'altra parte, i nuovi istrumenti ed i nuovi metodi di cui si va arricchendo ogni giorno la meteorologia, non potrebbero essere proposti ed adottati con esito fortunato nella pratica generale senza un accordo comune di tutti coloro che presiedono agli studi meteorici; epperò il contatto diretto dei meteorologisti e lo scambio amichevole delle loro idee, nello stato attuale delle cose si rendeva sempre più utile, anzi necessario. — Un Congresso internazionale solamente avrebbe potuto organizzare lo scambio regolare e rapido delle pubblicazioni meteorologiche tra i diversi paesi.

Il primo Congresso internazionale che siasi occupato di meteorologia, si fu quello tenutosi a Bruxelles nel 1853, dietro la proposta fattane dal Governo degli Stati Uniti per impulso dell'immortale capitano Maury, allora direttore dell'Osservatorio navale di Washington, di recente rapito a quella scienza, che fece progredire cotanto.

Ad un tale Congresso intervennero i delegati dei principali Governi di Europa e di America, i quali si occuparono in modo speciale delle osservazioni meteoriche più opportune e più propizie per la marina, per giungere cioè alla previsione delle burrasche in mare. Fu allora per la prima volta stabilito un piano uniforme di osservazioni meteorologico-nautiche; e fu pure allora che la meteorologia cominciò a progredire con passo sicuro e rapidissimo, come lo provarono appresso i fatti, e come abbiamo avuto più volte occasione di mostrare in questo ANNUARIO.

Però, secondochè abbiamo pure notato nell'ultimo volume dell'ANNUARIO, ciò che fu mandato ad effetto per le osservazioni fatte in mare, non lo è stato ancora per le osservazioni fatte in terra: ed havvi tuttora una grande lacuna a questo riguardo, che tanto interessa l'agricoltura e l'industria.

Nel 1863, in occasione del Congresso dei filosofi della Svizzera, il Dove, direttore dell'Istituto centrale meteorologico di Berlino, aveva invitato i meteorologisti dell'Austria, della Spagna, della Francia e dell'Italia, perchè si recassero a Ginevra, affine di conferire sulla unità dei lavori meteorologici; ma molti mancarono all'invito, e la riunione non risultò punto internazionale. Ed il Dove ebbe sino d'allora a dichiarare pubblicamente, che non sarebbe mai stato possibile ottenere buoni risultamenti da un Congresso, se non si fossero proposti e divulgati qualche tempo prima i quesiti da discutersi.

La stessa cosa avvenne in altre Adunanze internazionali, nelle quali si tentò di trattare argomenti meteorologici, come nel Congresso internazionale di Statistica tenutosi a Firenze nel 1867, e nel Congresso di Geografia raccoltosi ad Anversa nel 1871.

Tal si era lo stato delle cose nel 1872, quando il Buys-Ballot, direttore dell' Istituto centrale meteorologico di Utrecht, pubblicò un opportunissimo lavoro che ha per titolo *Suggestions on a uniform System of meteorological observations*, nel quale il dotto meteorologista fa rilevare l' importanza della uniformità di osservazione e di metodo nelle ricerche meteorologiche, ed i mezzi per conseguirla.

Presso a poco nello stesso tempo, e con migliore consiglio, il signor Bruhns, direttore dell' Istituto meteorologico di Lipsia, unitosi ai signori Wild, direttore dell'Istituto fisico centrale di Pietroburgo, e Jelinek, direttore dell' Istituto meteorologico di Vienna, in una circolare diramata nel giugno dell'anno medesimo 1872, cominciarono a far conoscere l' importanza della convocazione di un Congresso internazionale di meteorologisti, per la soluzione delle quistioni più vitali pel progresso della meteorologia ai nostri tempi. Essi esternarono il progetto che il Congresso si radunasse nell' autunno del 1873 a Vienna, dove stava per istabilirsi un nuovo e completo *Istituto meteorologico e magnetico;* il quale, fornito di nuovi istrumenti, dovea essere in piena attività precisamente all' accennata epoca, quando l' Esposizione Universale avrebbe già attirato colà un gran numero di dotti.

Però i tre promotori del Congresso, molto opportunamente si avvisarono, essere cosa ben fatta raccogliere nello stesso anno 1872 un'Assemblea preparatoria di meteorologisti, la quale si dovesse occupare soprattutto di discutere il programma da proporsi al Congresso, e di provocare forse degli esperimenti e delle ricerche preparatorie, per rendere più agevole al Congresso medesimo la decisione di un certo numero di questioni. Essi perciò, nella ricordata circolare, invitarono i capi degli Istituti meteorologici, i membri delle Società scientifiche, i dotti e gli osservatori meteorologici, a recarsi nella metà di agosto, a codesta Radunanza preparatoria, della quale si propose per sede la città di Lipsia, dove nel tempo stesso dovea raccogliersi l'Assemblea dei naturalisti tedeschi.

I quesiti che si proponevano alla discussione del Con-

gresso internazionale, epperò anche alla Conferenza di Lipsia, erano 26; il loro programma venne distribuito, insieme colla circolare d' invito, nel mese di giugno, a tutti i cultori delle discipline meteorologiche. Credo fare cosa grata ai lettori dell' ANNUARIO, riportando qui appresso questi quesiti; conciossiacchè la loro esposizione vale assai bene a far conoscere quali siano le attuali esigenze delle discipline meteorologiche.

1. Debbonsi per tutte le misure meteorologiche introdurre in tutti i paesi le stesse unità di misura, o basta stabilire delle norme per la riduzione delle diverse misure?

2. Qual'è la costruzione più conveniente dei barometri per le stazioni di secondo ordine? È da permettere l'uso degli Aneroidi per queste stazioni?

3. Quale è il miglior modo di collocare il termometro, da adottarsi generalmente per determinare la temperatura dell'aria?

4. Qual costruzione è da preferirsi pei termometri a massima ed a minima?

5. Quali istrumenti sono da adoperarsi per determinare l'intensità della radiazione, ed in qual senso si possono rendere comparabili i risultati ottenuti?

6. Quali apparati sono da preferirsi per osservare la temperatura del suolo? A quale profondità si deve questa osservare per ottenere il desiderato accordo?

7. Quali apparati si debbono adoperare per determinare i valori relativi dell'umidità atmosferica? Basta a tal uopo il psicrometro? Può permettersi l' uso dell' igrometro a capello, e con quali restrizioni?

8. In qual modo si può ottenere accordo nelle indicazioni della direzione dei venti? Si può ritenere il calcolo della direzione media dei venti secondo la formola di Lambert? Nel dividere le direzioni dei venti, secondo la rosa, si deve o no tener conto eziandio dei venti molto deboli?

9. Quale scala si deve adoperare per la forza dei venti nei luoghi, dove questa non si misura esattamente, ma si denota solo a stima?

10. Si possono ammettere semplici contatori per determinare la velocità dei venti? Quali unità si debbono stabilire per base della determinazione della velocità dei venti?

11. Quali sono la forma, la grandezza e il collocamento più opportuno pel pluviometro? In quale ora del giorno si deve prendere la misura dell'acqua caduta?

12. I giorni di pioggia e i giorni di neve si debbono contare separatamente o tutti insieme?

13. Nell'indicare il numero delle grandinate, fa egli d'uopo separare la pioggia di grandine fina (« Graunpenfälle ») dalla vera grandine?

14. Nella enumerazione dei temporali, si debbono contare i temporali separatamente, o i giorni di temporale? Qual conto si deve tenere del lampeggiare?

15. Quale apparato si deve raccomandare per la misura dell'evaporazione? Quale è il modo più conveniente per collocare il misuratore della evaporazione?

16. In qual modo si deve stimare ed indicare l'annuvolamento del cielo? Per l'annuvolamento, per le idrometeore e per gli altri fenomeni straordinari, si debbono forse introdurre segni determinati, indipendenti dalla lingua del paese, epperò compresi ovunque?

17. Oltre agli elementi meteorologici innanzi enumerati, si debbono forse comprendere nella serie delle osservazioni normali altri elementi, per es., l'elettricità dell'aria, ecc. e quali sono gli strumenti più convenienti per osservarli?

18. Si può introdurre un tempo uniforme d'osservazione per le osservazioni normali?

19. Si possono stabilire regole generali sulla verifica degli strumenti e nella ispezione delle stazioni meteorologiche?

20. Con quali norme, con quali intervalli di tempo, ecc. si hanno a calcolare i valori medii dei diversi elementi meteorologici? È più conveniente incominciare l'anno meteorologico col mese di gennaio o con quello di dicembre?

21. In qual modo e per quali frazioni di tempo si debbono dedurre i valori normali dei singoli elementi meteorologici?

22. Si può desiderare, ed è possibile, la pubblicazione delle osservazioni meteorologiche di un dato numero di stazioni in ogni paese, in modo uniforme ed entro un tempo relativamente breve dopo l'avviamento delle osservazioni?

23. Qual'è la via più pronta, più sicura e più semplice per lo scambio delle pubblicazioni meteorologiche fra i diversi Istituti e fra i paesi diversi?

24. È cosa ben fatta che in ciascuna stazione si stabiliscano uno o più Istituti centrali per dirigere, raccogliere e pubblicare le osservazioni meteorologiche ?

25. Lo scambio dei telegrammi meteorologici appare così utile, da dargli maggiore estensione e più solido organamento ?

26. Quali disposizioni si dovrebbero adottare per la diffusione delle decisioni e dei pareri del Congresso dei meteorologisti ?

Come ognun vede, la più gran parte di questi quesiti tende ad introdurre unità in tutto che può riguardare le ricerche di meteorologia.

La proposta Conferenza preparatoria si tenne realmente a Lipsia; e le riferite questioni vennero agitate in tre sedute diverse nei giorni 12, 14, 16 agosto.

Vi assistevano 52 scienziati, per la maggior parte tedeschi: vi era tuttavia qualche rappresentante della Russia, dell'Olanda, dell'Inghilterra e della Scozia; ed anche l'Italia venne rappresentata dal Prof. Domenico Razona, Direttore dell'Osservatorio Reale di Modena.

Qualche tempo dopo, cioè dal giorno 5 al 12 del seguente mese di settembre, si raccolse in Francia, a Bordeaux, la prima Sessione dell'*Associazione francese per l'avanzamento delle scienze*. Nella sezione di Meteorologia e fisica del Globo di questo Congresso, presieduta dal Marié-Davy, allora capo del servizio meteorologico all'Osservatorio di Parigi, i 26 quesiti del programma proposti dai promotori del Congresso di Vienna, insieme con altre questioni che più specialmente si riferivano alle contrade francesi, vennero discussi dai meteorologisti francesi, nessuno dei quali era intervenuto alla Conferenza di Lipsia.

Profonde ed interessanti si furono le discussioni che ebbero luogo nelle due Adunanze di Lipsia e di Bordeaux, e soprattutto nella prima. Il processo verbale della Conferenza meteorologica di Lipsia, per decisione della stessa Conferenza, fu pubblicato a Vienna in idioma tedesco, colle risposte che per iscritto erano state inviate da diversi dotti che non poterono intervenirvi (1). Esso fu tradotto e pubblicato in inglese per cura del Comitato Meteorologico d'Inghilterra (2), ed in italiano nel *Bul-*

(1) *Bericht über die Verhandlungen der Meteorologen-Versammlung in Leipzig.* — Protocolle und Beilagen, Wien, 1872.

(2) *Report of the Proceedings of the Meteorological Conference at Leipzig.* Protocols and Appendices — Published by the Authority of the Meteorological Commitee. London, 1873.

lettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, per cura del P. Denza (1).

Il processo verbale della Conferenza di Bordeaux venne pubblicato nel *Bullettino mensuale meteorologico* dell'Osservatorio di Parigi, per cura dei signori Mariè Davy, Linder, Raulin e Belime (2).

Le proposte questioni vennero svolte ampiamente con accuratezza nelle due Conferenze di Lipsia e di Bordeaux, e furono oggetto di interessanti discussioni. Sarebbe però cosa lunga di soverchio, e forse non opportuna il voler qui esporre anche in breve quanto in quelle fu detto; tanto più che nulla fu deciso in esse, ed ogni risoluzione definitiva veniva rimandata al Congresso internazionale di Vienna.

E per vero, non ostante che le due Assemblee di Lipsia e di Bordeaux, e soprattutto la prima, risultassero formate di persone di grande autorità scientifica in fatto di meteorologia; nondimeno molti credettero che una Adunanza privata non potesse avere sufficiente influenza per fare introdurre e per fare adottare dovunque le decisioni che essa aveva prese. Perciò si credette necessario di rimandare ogni decisione ad un Congresso, che avesse un carattere del tutto ufficiale; e tale dovea essere il Congresso di Vienna.

« Il Congresso di Vienna, così terminava il Processo Verbale dell'Assemblea di Bordeaux, può aver luogo per libero concorso dei meteorologisti dei diversi paesi. Essi hanno qualità sufficienti per discutere le questioni che riguardano l'avvenire della loro scienza e per obbligarsi, per ciò che li riguarda personalmente, a seguire le prescrizioni che si saranno formulate. Le soluzioni proposte da una Assemblea siffatta, fosse pure del tutto accidentale e svincolata da qualsiasi carattere ufficiale, avrebbero senza fallo una grande autorità presso i Governi. Tuttavia in tali condizioni il progettato Congresso perderebbe molto della sua efficacia.

« Nella maggior parte degli Stati di Europa, gli Istituti o Stabilimenti meteorologici sono fondati e mantenuti dai Governi; e, qualunque sia l'autorità di cui godono nel loro paese, i direttori

(1) *Relazione degli Atti della Conferenza meteorologica di Lipsia*. Protocolli. Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, Vol. VIII, Numm. 3-7.

(2) *Bulletin mensuel météorologique de l'Observatoire de Paris.*

di questi stabilimenti vi sono responsabili e dei lavori che sono loro affidati, e delle risorse in personale ed in materiale, che sono messe a loro disposizione.

« Le deliberazioni del Consiglio possono e debbono provocare delle modificazioni nella natura e nell'andamento dei lavori già intrapresi: degli impegni finanziari o di altro genere possono e debbono risultarne, sia per la adozione di nuove unità di misura, sia per la creazione di pubblicazioni di utilità generale, sia per la domanda di franchigie telegrafiche e postali più estese. Là dove possono sorgere questioni di tal natura, sembra che i Governi interessati debbano almeno essere invitati a farsi rappresentare ufficialmente. Essi soli infatti possono dare al Consiglio il suo vero carattere internazionale, e dare la garanzia sufficiente che le sue deliberazioni riceveranno la reclamata esecuzione.

« Sembrerebbe quindi necessario, che gli organizzatori del Congresso provocassero l'adesione ufficiale dei Governi alla progettata Riunione.

« Che se queste riflessioni sono riguardate inutili ed inopportune, il primo Congresso, anche ritenendo un carattere privato, dovrebbe aver di mira la istituzione di una Assemblea internazionale riconosciuta di pubblica utilità, avente le sue regolari Riunioni, come la Società internazionale di Geodesia, e, come questa, un Comitato esecutivo permanente, incaricato di preparare le future Sessioni e di sorvegliare per la esecuzione delle prese deliberazioni. Conciossiachè qualunque sia l'attività che potranno addimostrare i meteorologisti raccolti a Vienna, essi non potranno che mettere la prima base dell'edifizio. L'organamento di una scienza che esige un concorso così grande di collaboratori, i quali lavorino su di un piano uniforme, non potrebbe al certo essere l'opera di un giorno; ma richiede un'azione permanente e prolungata. »

La Conferenza di Lipsia era arrivata a conclusioni analoghe. Essa nominò un apposito Comitato, coll'incarico di disporre tutto che fosse necessario pel Congresso di Vienna. Il Comitato, come era naturale, risultò composto dagli stessi promotori della Conferenza, cioè dai signori Bruhns, Wild e Jelinek.

Il Governo Austro-ungarico prese egli stesso l'iniziativa di quanto fu disposto nella Conferenza di Lipsia, ed invitò per via diplomatica gli altri Governi a nominare

dei delegati al Congresso di Vienna. L'invito fu accolto molto favorevolmente dai diversi Governi, ed il Congresso ufficiale si raccolse il 1.° settembre 1873 a Vienna, e continuò i suoi lavori sino al 16 dello stesso mese.

Al Congresso non vennero ammessi che i soli delegati ufficiali dei diversi Stati; ciò che da molti non venne approvato, e forse non a torto. Imperocchè con tale misura vennero escluse dal Congresso molte individualità scientifiche, le quali colla loro presenza e col loro consiglio avrebbero potuto rendere più agevole il còmpito del medesimo, e nello stesso tempo più pronta la esecuzione delle decisioni prese; e che al presente non si indurranno così facilmente ad abbandonare ciò che per lunga esperienza credono il meglio.

Checchè ne sia di ciò, il Congresso rimase composto di 29 membri, rappresentanti quattordici Stati diversi. Ecco il numero ed il nome dei delegati per ogni Stato:

Alemagna	7	— Bruhns, Dörgens, Ebermayer, Neumayer, Schoder, Sohncke, Winnecke.
Austro-Ungheria . . .	6	— Czelechowsky, Hann, Jelinek, Lorenz, Müller, Schenzl.
Belgio	2	— Gloesener, Ernesto Quetelet.
Gran Brettagna . . .	2	— Buchan, Scott.
Cina	1	— Campbell.
Danimarca	1	— Hoffmeyer.
Stati Uniti d'America	1	— Myer.
Italia	2	— Cantoni, Donati.
Paesi Bassi	1	— Buys-Ballot.
Portogallo	1	— Fradesso da Silveira.
Russia	1	— Wild.
Svezia e Norvegia . .	2	— Mohn, Rubenson.
Svizzera	1	— Plantamour.
Turchia	1	— Coumbary.
Totale	29	

Si lamentò da molti l'assenza dei delegati della Francia, che pure ha cotanto contribuito ai progressi della meteorologia. Ma ecco che cosa risponde il Le Verrier, direttore dell'Osservatorio di Parigi, alle osservazioni fatte a tale riguardo: « L'astensione dei dotti francesi dal Congresso meteorologico di Vienna, non è già punto

volontaria. Il Congresso è stato organizzato amministrativamente per l'intervento dei Governi, i quali soli avevano il diritto di mandarvi dei delegati. Alle comunicazioni che sono pervenute per mezzo del Ministero degli affari esteri, i dotti francesi hanno risposto che essi erano pronti ad accettare la delegazione che loro sarebbe affidata, se fossero state loro concesse facoltà sufficienti per assumere degli impegni scientifici intorno all'eseguimento dei lavori meteorologici. Essi avrebbero pure voluto domandare al Congresso di tenere la sua prossima sessione a Parigi. Non avendo ricevuto alcuna risposta, i meteorologisti della Francia, a loro grande malgrado, sono stati costretti ad astenersene. »

Il signor Carlo von Stremayr, ministro della pubblica istruzione, salutò il Congresso a nome del Governo Austro-Ungarico. Fu nominato Presidente onorario, mentre il Congresso elesse più tardi a Vice-presidenti, i signori Brunhs, Buys-Ballot, Jelinek, Scott e Wild; e per Segretarii i signori Müller, Neumayer e Sohncke.

Il Congresso, così costituito, incominciò senz'altro ad esaminare i quesiti che erano stati sottoposti al suo esame. Esso, del pari che le Conferenze di Lipsia e di Bordeaux, si occupò soprattutto nel rimuovere le cause potissime che finora si sono opposte al maggiore progresso della Meteorologia.

Queste cause od ostacoli, come è noto ai nostri lettori, si possono ridurre a tre:

a) Gli istrumenti. — Da principio molto imperfetti, al presente sono assai perfezionati e più esatti; ma tuttavia anche adesso i meteorologisti non sono ancora d'accordo intorno al valore di alcuni tra essi.

b) Le stazioni d'osservazione. — Un tempo queste erano in numero ristrettissimo; più tardi, sotto l'impulso potentissimo di Alessandro de Humboldt divennero più numerose; ma in questi ultimi tempi, grazie alla grande facilità delle comunicazioni, la rete delle vedette meteorologiche si è grandemente ampliata. Tuttavia se si segnano su di un globo i punti in cui si fanno osservazioni, si ravvisano agevolmente le immense lacune che tuttora esistono.

c) I metodi di osservazione. — Allorchè si confrontano i risultamenti ottenuti nelle stazioni che hanno maggiormente progredito nella via della scienza, si trova che i risultati delle osservazioni

non sono punto tra loro comparabili; e ciò perchè gli strumenti non sono gli stessi, le loro scale sono differenti, le osservazioni non si fanno dovunque collo stesso metodo, nè sono sempre pubblicate in modo utile per coloro che vogliono fare calcoli e studi sulle medesime.

I punti principali adunque che dovea trattare il Congresso di Vienna si erano i seguenti.

1. Indicare gli istrumenti migliori da adoperarsi nelle osservazioni meteorologiche.

2. Intendersi su di un metodo uniforme di osservazione e di calcolo.

3. Completare la rete meteorologica su tutta la terra.

4. Coordinare e mettere d'accordo le osservazioni fatte in mare con quelle che si fanno negli Osservatorii fissi.

3. Fondare una pubblicazione internazionale, che dia, sotto una forma rigorosamente comparabile, i documenti meteorici più importanti per le stazioni principali su tutta la terra.

6. Promuovere uno scambio rapido di pubblicazioni nazionali tra i diversi paesi.

7. Esaminare la questione della previsione del tempo, ed in particolar modo delle grandi perturbazioni atmosferiche.

Profonde e prolungate si furono le discussioni sulla maggior parte di codesti quesiti. Esse saranno inserite per esteso sui processi verbali delle sedute del Congresso, i quali si pubblicheranno in tedesco ed in francese. Qui ci limiteremo a dare solamente alcune notizie delle più importanti decisioni prese nel Congresso, le quali ci vennero comunicate per via privata.

Innanzi tutto è d'uopo premettere, che il Congresso non pretendeva punto assumersi il diritto di risolvere tutti i problemi che gli si proposero, e che per certo implicavano gravi difficoltà.

Alcune questioni, che sarebbe stato difficile risolvere immediatamente, sono state rimandate ad un prossimo Congresso. Tra queste trovasi in prima linea la pubblicazione internazionale dei documenti meteorologici, la quale esige un fondo sufficiente di danaro; non che la soluzione definitiva di alcune speciali questioni, come, a cagion d'esempio, la scelta di simboli per rappresentare in modo abbreviato le diverse circostanze meteorologi-

noto che molti paesi adoperano già di simboli sif-
ma disgraziatamente questi variano da un paese
tro, di guisa che richiedesi assolutamente una ri-
per evitare confusione.
rendere più agevole il lavoro pel prossimo secondo
esso, fu nominato un Comitato permanente ed inter-
nale, il quale sarà incaricato di esaminare profon-
tte le questioni lasciate irresolute, e di presentarne
pporto. Questo Comitato si compone dei signori:
Ballot, presidente, Bruhns, Cantoni, Jelinek, Mohn,
e Wild. Il Congresso di Vienna ha inoltre concesso
desimo Comitato la facoltà di completarsi e di ag-
rsi altri membri.
ciò che riguarda le questioni risolte a Vienna, per
sere troppo lunghi, omettiamo quanto fu detto
alla scelta ed al collocamento migliore dei ba-
ri, dei termometri, dei pluviometri. Accenneremo
nte ad una modificazione che fu adottata per la
zione della direzione dei venti. In italiano ed in
se la lettera O indica il vento Ovest, mentre in
o rappresenta l'Est. Quindi il Congresso ha adot-
e designazioni inglesi, colle quali l'Est e l'Ovest
indicati colle lettere E e W, di guisa che noi ita-
come i francesi, dovremo cangiare O in W, ed i
hi O in E; e si avrà in tal guisa a questo riguardo
mità nelle pubblicazioni meteorologiche.
ciò che si riferisce alla lettura degli istrumenti, ed
ppresentazione delle osservazioni fatte coi medesimi,
elle questioni più vitali si era senza fallo la divi-
delle scale barometriche e termometriche. Ecco le
minazioni che furono prese su questo punto:

L'uso della stessa unità di misura è al tutto a desiderarsi
per le osservazioni quanto per le pubblicazioni.
Il Congresso esprime il suo convincimento che tra tutti i sistemi
ura esistenti, il sistema metrico offre maggiore probabilità di
adottato universalmente.
Il Congresso tiene come cosa opportunissima che, se non è
bile d'introdurre dovunque fino d'adesso una misura unica,
adoperi più che la misura metrica e la misura inglese, e pel
metro la scala o di Celsius, e quella di Fahrenheit.
Bisogna dare incoraggiamento e secondare tutto ciò che tende
ità metrica.

Un tal voto è, certo, importante, in quanto condanna in modo definitivo il termometro a scala Reaumur ed il barometro diviso in linee parigine; ma è cosa spiacevole, sotto il punto di vista teorico, che si siano ancora tollerate le misure inglesi. Certamente non è possibile cangiare immediatamente i numerosissimi istrumenti già in uso, e divisi secondo le scale inglesi; ma non può approvarsi che si sia consacrata e definita con un voto speciale questa eccezione. Giova sperare che un prossimo Congresso faccia un passo più innanzi, e tolga affatto un tale inopportuno dualismo.

Riguardo al calcolo delle medie meteorologiche, la divisione del tempo ha suscitato una lunghissima questione. Fu adottato ad unanimità il giorno medio solare, da una mezzanotte all' altra, pel luogo d' osservazione. Fu pure adottato l'anno del calendario, che comincia con gennaio: soli tre voti proposero di incominciare l' anno meteorologico col 1.° di dicembre, come sinora si è fatto in molti luoghi. Inoltre il Congresso decise di conservare i mesi del calendario come sono; contro la proposta di uno dei membri, il quale, per rendere più semplice il calcolo delle medie mensuali, aveva proposto di allungare di due giorni il mese di febbraio, aggiungendogli il 31 gennaio ed il 1.° di marzo, e di accorciare per conseguenza di un giorno i mesi di gennaio e di marzo, i quali non avrebbero più avuto che 30 giorni.

Secondo le decisioni del Congresso, la media del mese per ciascun elemento meteorologico, deve essere la media aritmetica dei giorni che lo compongono; e la media dell'anno si ottiene prendendo la media delle dodici medie mensuali. Questa seconda conclusione è certo opportuna, perchè semplifica i calcoli per le stazioni meteorologiche, il cui numero va di continuo aumentando ogni anno: tuttavia alcuni vorrebbero che per le questioni più delicate si tenesse conto del numero dei giorni di ciascun mese.

Il Congresso raccomanda inoltre che in ogni rete di stazioni, in un certo numero di queste da scegliersi dall'Istituto centrale del paese, si introduca il calcolo e la pubblicazione delle medie della temperatura per pentadi, cioè per ogni 5 giorni, secondo il metodo di Dove. L'anno comune di 365 giorni comprende esattamente 73 di questi periodi; nell' anno bisestile l' ultima pentade sarà di sei giorni. Lo scopo principale che i meteorologisti si propongono nel calcolo di queste pentadi, si è di confrontare

tra loro più facilmente le temperature delle diverse stazioni a periodi più corti, massime nelle epoche di grandi perturbazioni atmosferiche.

La scelta delle ore di osservazione fu lasciata ai singoli osservatori, per causa della diversità dei climi e della differenza delle abitudini locali. Nondimeno il Congresso pone la condizione che la scelta delle ore sia tale, che si possa dedurre convenientemente dalle fatte osservazioni la media diurna; raccomanda alcune combinazioni di ore, che sono state riconosciute più acconcie, e pone in guardia gli osservatori contro la tendenza che hanno alcuni tra essi di moltiplicare le osservazioni di giorno, trascurando quelle di notte.

Il Congresso ha poi rivolta la sua attenzione alla necessità di comparare con ogni cura gli istrumenti e gli osservatori. Gli Istituti centrali debbono possedere dei buoni istrumenti normali, che vanno confrontati di tempo in tempo tra loro. Essi sono incaricati inoltre dell'ispezione delle stazioni secondarie, che convien fare una volta ogni due anni, ed anche più spesso, se è possibile. Nell'America del Nord, questa ispezione delle stazioni si fa due volte all'anno.

Per ciò che si riferisce alla pubblicazione delle osservazioni, fu dichiarata cosa desiderabile, che le osservazioni degli Osservatorii di prim'ordine, i quali fanno osservazioni estese e molteplici, siano, in ogni paese, interamente separate dalle osservazioni eseguite con un piano uniforme nelle stazioni di secondo ordine.

Il Congresso inoltre si è dichiarato favorevole alla maggiore estensione del sistema di avvisi delle burrasche, col mettersi soprattutto in relazione coll'America del Nord, la quale ha un sistema di avvisi molto sviluppato, ed organizzato militarmente. La sola spesa potrebbe opporsi ad una proposta così importante. Sarebbe ancora mestieri che il servizio telegrafico fosse meglio organizzato, di modo che un telegramma che annunzii una tempesta, non soffrisse alcun ritardo.

Diverse importanti proposte vennero fatte al Congresso. Una delle più rilevanti si fu quella contenuta nella comunicazione dell'inglese Campbell, il quale è stato incaricato di organizzare in Cina una rete meteorologica. Il piano che egli ha presentato al Congresso e la scelta delle stazioni, vennero approvati; e si ha speranza che quell'ampio tratto di paese entrerà anche esso una

volta a prender parte, insieme colle nazioni civili, all'incessante lavorio che ferve di presente per far progredire lo studio dell'atmosfera.

Si è pure agitata la proposta di fondare degli stabilimenti meteorologici nelle isole lontane e sulle tale montagne; di porre Osservatorii galleggianti, sia nel mare sopra appositi battelli, sia nel grembo stesso dell'atmosfera in aerostati prigionieri.

Citeremo da ultimo la proposizione del delegato americano, il brigadiere generale Myer, che fu adottata ad unanimità, che cioè: *il Congresso dichiara desiderabile la istituzione di osservazioni simultanee su tutta la terra.* Al 1.° gennaio dell'anno prossimo 1874, questa proposta comincerà probabilmente ad essere messa in atto. In tutti gli Osservatorii principali dell'emisfero Nord si farà ogni giorno una osservazione allo stesso istante fisico; cioè tutti gli osservatori si avvicineranno nello stesso tempo ai loro istrumenti per osservarli.

In quanto alle osservazioni meteorologiche per la marina, in ordine cioè alla previsione delle burrasche, la Conferenza di Lipsia avea dato l'incarico di studiare accuratamente questa questione ad una Sotto-commissione formata dai signori Buys-Ballot, Neumayer, Scott; alla quale fu poi anche affidato di preparare un programma pel Congresso di Vienna, dopo avere inteso il parere di tutti coloro che si occupano di questi studii. Perciò il Buys-Ballot si rivolse a tal uopo ai meteorologisti della Francia, Spagna, Portogallo, Olanda, Belgio, Italia e Stati Uniti d'America; il Neumayer a quelli della Germania, Austria, Svizzera, Norvegia; lo Scott agli altri della Russia, Svezia, Danimarca, Amburgo, Regno Unito della Gran Brettagna e sue colonie, ecc., e proposero loro i quesiti che seguono:

1. Qual giudizio potete voi dedurre dalle vostre proprie esperienze e dal confronto dei bullettini americani, inglesi e francesi, intorno alla utilità pratica degli avvisi attualmente in uso contro le burrasche?

2. Allorchè trattasi di dare degli avvisi riguardanti il vento probabile che dovrà soffiare, pensate voi che basta fondarsi sulle comunicazioni telegrafiche che dànno la direzione e la forza del vento già osservate, o fa d'uopo regolarsi sulle variazioni del barometro? Bisogna calcolare queste variazioni o spostamenti, re-

lativamente alle differenze tra i valori osservati nelle diverse stazioni; ovvero relativamente all'altezza media di 760 mm. al livello del mare; o finalmente per rapporto alle altezze normali dei diversi luoghi di osservazione?

3. In qual modo bisogna aver riguardo alla temperatura, allo stato igrometrico, ed allo stato dell'atmosfera?

4. Se si ammette che ognuno dei direttori dei diversi Istituti meteorologici prende in ciascuna regione o paese posto sotto la sua giurisdizione, tutte le misure che egli crede convenienti; quali sono, al minimum, le comunicazioni che egli dovrà fare ai direttori degli altri paesi, e quali dovrà da questi ricevere?

5. Credete voi che lo stato attuale della nostra conoscenza del tempo, ci metta in grado di dare delle vere profezie o presagi in luogo del semplice annunzio telegrafico dei fatti osservati, ovvero dovremo limitarci ad indicare lo stato dell'atmosfera nei luoghi circostanti, per modo che coloro che ricevono queste comunicazioni debbono essi stessi dedurne, secondo alcune norme generali, le loro conclusioni sul tempo che farà? In quest'ultimo caso, fa egli d'uopo indicare lo stato generale dell'atmosfera in modo semplice e visibile a tutti di lontano, aggiungendo poi sul luogo stesso i particolari delle comunicazioni pervenute dai diversi luoghi?

6. Quali misure bisogna prendere per far conoscere le condizioni atmosferiche alle navi che passano in pieno mare: per mezzo di semafori ovvero per mezzo di segnali dati dall'alto dei fari?

Molti risposero a questi quesiti; ma il Congresso di Vienna non volle occuparsi di un tale argomento, e lo rimandò ad una nuova Conferenza meteorologica marittima. Perciò noi ci limitiamo alle conclusioni che sullo stesso argomento furono proposte dalla Commissione nominata dalla Conferenza meteorologica di Lipsia, e dalla medesima adottate; le quali conclusioni noi crediamo di non lieve importanza. Esse sono le seguenti:

1. Devesi fare ogni sforzo per ottenere a qualunque costo uniformità nei metodi e negli istrumenti, ed in uguale misura che per le osservazioni fatte in terra. A ciò si perverrà più agevolmente, se i direttori degli Istituti centrali, — la cui erezione deve essere dichiarata di estrema necessità in quei paesi, nei quali non esistono ancora, e nei quali gli interessi marittimi lo esigono — si uniranno insieme, e si accorderanno sulle singole esigenze, come costruzione degli istrumenti, ore di osservazione, giornali, ecc.

2. Deve promuoversi l'unità delle misure e delle scale; epperò si dovrebbe dare opera energica per introdurre il millimetro per la misura della lunghezza della colonna di mercurio, e la scala centesimale pel termometro. Mentre si deve insistere sul confronto reciproco degli istrumenti normali delle singole stazioni centrali, si dichiari per ora l'uguaglianza delle scale come desiderabile.

3. La Commissione vuole che si faccia rilevare per parte sua l'importanza della cooperazione delle Marine militari, soprattutto perchè, sia colla loro assistenza, sia colla precisione con cui da esse si eseguiscono certe osservazioni, si renderebbe possibile la determinazione di fattori e di costanti, da cui potrebbe trarsi partito vantaggioso per la riduzione dei diversi risultati che si ottengono col sistema generale di osservazioni.

4. In quanto al mettere a profitto i risultati ottenuti, la Commissione insiste pure sull'uniformità dei metodi da adoperare a tal uopo. Con questa proposta è strettamente connessa l'altra della divisione del lavoro nelle stazioni centrali dei singoli Stati. Questo principio fondamentale deve riguardarsi della più alta importanza per l'ulteriore sviluppo della Meteorologia marittima. Il voler accumulare i lavori in certe regioni, avuto riguardo all'area che si deve studiare, è al tutto inammissibile nell'interesse di un tale sviluppo.

5. La Commissione raccomanda che il Congresso, d'accordo colla maggior parte delle autorità della scienza, voglia far sentire che il problema dell'uso pratico e della convenienza dei segnali delle burrasche e dei temporali in Europa, si deve ritenere per molti capi non peranco risolto. Riconosca la necessità di un esame più minuto del materiale esistente: e nomini a quest'uopo una Commissione, che sia formata dai signori Buys-Ballot, Scott e Neumayer, col diritto di aggiungersi altri. Tutte le autorità della scienza in questo ramo, fra cui si fa risaltare in modo speciale Mohn, dovrebbero richiedersi dei loro pareri; ed i risultamenti di questa inchiesta si dovrebbero raccogliere in una Relazione, la quale sarebbe da pubblicarsi almeno due mesi prima della convocazione del Congresso di Vienna.

Vogliamo sperare che i voti della Commissione siano per essere esauditi al più presto possibile, e ciò nell'interesse della scienza.

Quanto si è detto innanzi non è che uno schizzo imperfetto di ciò che si è discusso nel Congresso meteoro-

logico di Vienna del 1873, ed in parte nelle Conferenze che lo precedettero nel 1872. Tuttavia il poco che si è esposto, crediamo sia bastevole perchè si possa giudicare dell'importanza dei risultati finora ottenuti, non che dello stato in cui trovasi al presente la meteorologia.

Trattasi ora di mandare ad effetto le prese decisioni. Ciò, come innanzi abbiamo accennato, importerà non lievi difficoltà, massime nei paesi dove esistono antiche tradizioni scientifiche; ma lo scopo che si vuole raggiungere è sì importante, che ogni Stato farà senza dubbio dei sacrifici per conseguire pure una volta la cotanto desiderata unità scientifica.

Il lettore vorrà scusarci se ci siamo intrattenuti, forse di soverchio, su quest' argomento; ma si trattava dell' avvenimento più vitale e più rilevante che potesse offrire la storia meteorologica del 1873.

II.

La meteorologia delle Alpi italiane.

Un'opera, da cui la meteorologia italica può attendersi non lieve vantaggio, si è senza fallo la istituzione delle stazioni meteorologiche che ora si sta operando sulle montagne che circondano ed attraversano la nostra Penisola, o presso alle medesime.

Di queste stazioni abbiamo già dato un cenno nel Volume VIII dell'ANNUARIO: ma negli ultimi due anni il loro organamento ha proceduto con tale alacrità ed energia, ed ha dato risultamenti così copiosi, che crederemmo venir meno al nostro cómpito di cronista, se in questa Rivista meteorologica ci astenessimo dal dare breve contezza di quanto finora si è fatto a questo riguardo. Ecco pertanto in breve la storia del cominciamento e del progredire delle stazioni alpine e prealpine sino a tutto il 1873.

L' organamento di queste stazioni incominciò in Piemonte.

Sino a tutta la prima metà di questo secolo, non esistevano in questa regione, cotanto importante per la italica climatalogia, che tre stazioni meteoriche; una annessa all' Osservatorio Reale di Torino, la quale vanta la rispettabile età di oltre 130 anni, e due incomplete ad Aosta ed Ivrea, la prima fondata nel 1835 dal defunto

abate Carrel, la seconda nel 1837 dal cav. Gatta. Nel 1856, una quarta stazione meteorologica venne stabilita in Alessandria sotto la direzione del can. cav. Pietro Parnisetti. Nel 1859 cominciò a sorgere l'Osservatorio meteorologico annesso al R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri per opera del P. F. Denza, ed una nuova serie di osservazioni venne pure intrapresa a Bra dal prof. Federico Craveri. Ma tutte codeste osservazioni erano eseguite con istrumenti e con metodi non uniformi, ed in modo al tutto indipendente le une dalle altre; ed è forse perciò che non si ottennero mai grandi risultati dalle medesime, comechè eseguite con intelligenza ed esattezza non comune.

Fu solamente dopo quel tempo che cominciò l'opera della istituzione delle stazioni alpine e prealpine, prima lentamente, poi con maggior rapidità; e mercè il concorso efficace di privati cultori delle discipline meteoriche, non che di insigni amministrazioni, un notevole numero di Osservatorii sparsi qua e là, collocati in luoghi opportuni delle pianure, delle valli, delle montagne del Piemonte e dei luoghi limitrofi, era già sorto in sul finire dell'anno 1869.

Il R. Istituto Tecnico Leardi di Casale eresse in quella vetusta città una buona stazione meteorica, che poi passò al Genio militare, il quale la riordinò e ampliò notevolmente. In seguito l'ingeg. Rossi ne stabilì un'altra a sue spese sul Lago Maggiore, nella ridente posizione di Pallanza; e nelle colline del Monferrato, a Mondovì, il prof. Carlo Bruno intraprese regolari osservazioni in una stazione assai bene ordinata in quel Seminario. A Pinerolo fu pure organizzato un Osservatorio meteorico presso al Liceo, per cura di quel Municipio; ed un altro venne iniziato nella industre Biella dal signor ing. Gavosto; e un'acconcia sentinella dell'atmosfera venne pure stabilita nella valle di Susa sull'alto dei monti Pircheriani nella Sacra di S. Michele, a 960 metri sul mare, ed affidata ai RR. signori Rosminiani.

Nel Tortonese, a Volpeglino, un importantissimo Osservatorio surse per cura ed a spese dell'operosissimo cav. D. Pietro Maggi, che lo volle fornito di tutti gli istrumenti richiesti per renderlo d'ogni parte completo.

L'importante pianura Vercellese acquistò anch'essa la sua vedetta, la quale venne senza risparmio di spese riccamente costruita e fornita di buoni istrumenti dalla il-

lustre Amministrazione dell' Ospedale Maggiore, e la direzione fu data al dottor De-Gaudenzi dell' Ospedale medesimo. Fu questo il primo esempio, che si sappia, in Italia, di un Osservatorio meteorologico annesso ad uno stabilimento per infermi e che potrebbe al certo essere fecondo di risultati utilissimi per l'arte salutare.

A Cogne, in fondo alla bella valle che ne porta il nome, a 1543 metri sul livello del mare, l'operoso abate Carrel, volle assumersi l'incarico d'intraprendere un regolare sistema di osservazioni meteoriche; e sul Piccolo S. Bernardo all'altezza di 2160 metri sul livello del mare, una solitaria vedetta venne inaugurata sotto gli auspicii dell'insigne Magistero dell'Ordine Mauriziano, nell'Ospizio che da esso dipende: direttore ne è il dotto ab. cav. Chanoux, che presiede all'Ospizio medesimo.

Da ultimo, altre due stazioni, che formano come le sentinelle avanzate delle regioni del Piemonte, furono collocate sui confini di questo, una a Lodi, nel Collegio S. Francesco, sotto la direzione dei PP. Galli e Belli, l'altra a Piacenza, nel rinomato Collegio Alberoni, che va riguardata come la più sontuosa e la più ricca di tutte; essa è diretta dal R. signor Manzi.

Però la più gran parte delle ricordate stazioni si doveano solamente ad impulso ed a suggerimenti del tutto privati. Quando nell'anno 1870-71, un'êra tutta novella e propizia arrise alla meteorologia delle Alpi, conciossiachè il Club Alpino Italiano, che va tutti i giorni acquistando radici più estese e più profonde nella nostra Penisola, coll' autorevole suo concorso venne ad aggiungere validissimo appoggio ad una istituzione, la quale, siccome frutto di sforzi individuali, non avrebbe per certo potuto sorreggersi a lungo. Fu allora infatti che l' attivissima sede del Club Alpino di Varallo, concepì e mandò senza indugio ad effetto la fortunosa idea di stabilire una completa e bene ordinata stazione meteorologica sull' alta vetta del Colle di Valdobbia, nell'Ospizio Sottile, a 2548 metri d'altezza. Il pensiero era arduo quanto mai, ma esso fu condotto a termine nei modi più splendidi e felici, sebbene, non giova dissimularlo, in mezzo alla diffidenza di molti. La stazione di Valdobbia fu solidamente stabilita, e comechè in difficilissime circostanze di clima e di persone, essa tuttavia lavora in modo continuo, nè ha mai interrotto, sino al presente, una sol volta le prescritte osservazioni; le quali potranno dare preziosi ele-

menti sulle condizioni degli strati più alti dell'atmosfera, che sieno stati scandagliati finora dagli strumenti meteorologici in modo regolare e continuo. La direzione di questo Osservatorio è devoluta all'ab. Mongini.

Questo esempio nobilissimo della Sede Valseniana del Club Alpino, fu come una scintilla potente, che accese un fuoco oltremodo propizio alla meteorologia alpina; e da quel momento, memorabile per quanti amano la meteorologia in Italia, la Società Alpinica non cessò mai di promuovere in ogni modo la incominciata impresa, la quale poi progredì con passo veloce e sicuro.

Nell'anno medesimo 1871, una seconda stazione meteorologica fu inaugurata presso al Sempione, nel Collegio Mellerio di Domodossola, per iniziativa e per concorso di quella sede del Club Alpino. Essa fu corredata de'migliori strumenti meteorologici, e commessa alla direzione del diligente e dottissimo Rosminiano, R. P. Calza.

Nell'anno seguente 1872, l'altra sede del Club Alpino di Agordo, volle anche essa che le sue Alpi fossero guardate da una sentinella meteorologica, ed un Osservatorio si costruì per suo impulso nel municipale edifizio destinato alle scuole, sotto le cure del nobile D. Antonio Fulcis.

In questo frattempo, altre due stazioni si formarono, una nella Valsesia a Serravalle, nel castello dei signori Avondo, a spese dell'egregio signor cav. Pietro Avondo, socio anch'esso del Club Alpino; l'altra in piena Lomellina, a Vigevano per iniziativa ed a spese di quel dotto monsignor vescovo De-Gaudenzi, che la volle costrutta nel Seminario, ed affidata al prof. Carlo Panelli.

In sul finire del medesimo anno 1872, cominciava pure a lavorare un'altra rilevantissima stazione in fondo alla Valle Varaita, a Casteldelfino, che trovasi alle falde del Monviso a 1310 metri sul livello del mare. Essa devesi soprattutto all'iniziativa di alcuni tra i soci del Club Alpino italiano, ed all'efficace concorso prestato da un Comitato promotore a tal uopo costituitosi a Saluzzo, e presieduto dal sindaco di questa città, avv. Borda, e venne posta sotto la direzione del rev. signor D. Gallian, parroco di quel remoto Comune.

L'anno corrente 1873 nasceva anche più propizio per la climatologia delle nostre Alpi. Fino dai primi suoi mesi era già ultimato un nuovo Osservatorio meteorologico nella città di Saluzzo, opera dello stesso comitato testè ricordato. Esso domina tutti interi quei ridenti avamposti

delle Alpi Cozie-marittime, ed è diretto da Mons. Grioglio, prelato coltissimo, ed appassionato per le fisiche discipline. Intanto la giovine sede del Club Alpino di Susa, guidata dall'attivissimo suo presidente cav. Chiarle, dava opera energica perchè anche il Moncenisio venisse fregiato di una vedetta meteorologica; ed il lavoro progredì con tale alacrità, che nel giugno passato tutto era all'ordine, e strumenti e locale, e si potè fare la solenne inaugurazione della nuova stazione nei primi di luglio, affidandola alla direzione del signor Ettore Chiapussi.

Nello stesso mese di agosto venne stabilita un'altra stazione meteorologica nelle sorgenti del Po, a Crissolo, ultimo e più alto paese della valle di questo re dei fiumi italiani a 1390 metri sul mare. E con essa compivasi il ben inteso programma del Comitato promotore di Saluzzo, al quale presero parte tutti gli abitatori di quelle fertili valli. La stazione di Crissolo è diretta dal rev. signor parroco D. Giovanni Lantermino.

In sul cominciare del mese di settembre ultimo, la sede alpinica di Sondrio nella Valtellina, per impulso dell'attivissimo suo Presidente comm. Torelli, stabilì sull'importante passaggio dello Stelvio, alla quarta cantoniera, una importante stazione meteorica a 2543 sul livello del mare, provveduta di tutti gli opportuni istrumenti, ed affidata a persona sicura e coscienziosa, il signor Leonardo Manfredi. Questa stazione servirà mirabilmente per collegare la rete meteorica italiana con quella delle stazioni austriache, siccome le altre di Domodossola e del Sempione da una parte, e di Aosta e del Piccolo e Grande S. Bernardo dall'altra, le uniscono colle stazioni svizzere e francesi.

Nè qui si termina il lavoro di quest'anno, perocchè un'altra stazione fu nel mese di ottobre ultimata sulle montagne del Lago Maggiore, a Levo, per generoso concorso del conte Guido Borromeo, ed affidata alla direzione del rev. D. Pietro Ravelli. Ed a Varallo, nella Valsesia, venne completata e messa al pari delle altre l'antica e privata stazione meteorica, posta sotto la direzione del cav. prof. Pietro Calderini, vice-presidente di quella Sede Alpinica.

E ciò che forma un'arra sicura di codesta istituzione, si è il diffondersi che ora essa va facendo nella rimanente Penisola; giacchè nel Friuli, nel Vicentino ed in Toscana si sta dando opera per la istituzione di nuovi Osservatorii

sulle montagne che attraversano quelle contrade. E già uno di questi fu inaugurato a Tolmezzo, importante località della Carnia, negli ultimi giorni di ottobre, per opera di egregie e coltissime persone di quelle contrade, ed un altro più tardi sul rinomato monte dell'Alvernia nell'Apennino toscano, per iniziativa della sede del Club Alpino di Firenze, e col concorso del ch. P. Cecchi direttore dell'Osservatorio Ximeniano di quella città. Ed altri finalmente si stanno al presente progettando in diverse contrade.

Oltre a tutto ciò, numerose stazioni pluviometriche, che al presente non sono meno di 150, si stanno ora disseminando sui versanti sud-est dei nostri monti, d'accordo coll'illustre Leverrier, direttore dell'Osservatorio di Parigi, e presidente dell'Associazione scientifica di Francia, il quale alla sua volta ne ha già collocato un gran numero sui versanti occidentali. Ed anche questo lavoro, da principio di privata iniziativa, ha ora acquistato carattere ufficiale, ed è perciò divenuto opera stabile e duratura; perocchè il Ministero di agricoltura, industria e commercio, l'ha preso sotto la sua egida, e ne promuove lo sviluppo, somministrandone tutti i mezzi necessari, ed estendendo alle regioni alpine quanto già aveva iniziato nelle apennine.

Se non che, il moltiplicare i luoghi d'osservazioni, senza ordine e senza un piano prestabilito, tornerebbe lo stesso che raccogliere insieme un esercito scompigliato e difforme; ed, anzichè ricavarne vantaggi, la meteorologia ne risentirebbe gravissimo danno. Affinchè l'incominciato lavoro possa produrre tutto intero l'effetto che la scienza e la società se ne impromette, richiedesi al postutto che le osservazioni, non solo vengano eseguite con accuratezza ed intelligenza, ma che inoltre siano fatte con buoni e comparati istrumenti, con metodi uniformi e con unico intendimento.

Ora, a tutte queste condizioni soddisfanno le descritte stazioni meteorologiche.

Unico è lo scopo a cui convergono tutti gli studi delle stabilite stazioni; cioè la determinazione accurata, esatta e continua degli elementi tutti che costituiscono la climatologia delle nostre regioni.

I metodi, con cui così fatti studii si proseguono, sono dovunque gli stessi, nè sostanzialmente diversi da quelli prescritti dalla Direzione di Statisca del Regno, colla quale molte delle stazioni alpine sono in corrispondenza diretta.

Gli istrumenti con cui le osservazioni si eseguiscono, sono dei più recenti e dei più esatti, e tutti fra loro comparati.

Per ciò che riguarda poi gli osservatori, a bello studio si vollero innanzi citare i nomi di tutti coloro che reggono le stazioni, affinchè si facesse a tutti palese, che queste non potrebbero essere meglio fornite; ed in quei pochissimi luoghi, dove, come Valdobbia, non si poteva disporre di un personale bene istruito, gli osservatori vennero opportunamente ammaestrati.

Da ultimo le fatte osservazioni vengono da tutte le stazioni trasmesse ogni dieci giorni all'Osservatorio di Moncalieri, ed a quello di Volpeglino, dove si raccolgono, si discutono e si pubblicano con unico metodo. Per tal guisa, tutto fa sperare che l'incominciato penoso e lungo lavoro debba approdare a non lieve vantaggio del nostro paese, siccome quello che soddisfa a tutte le condizioni che la meteorologia moderna richiede in tale bisogna.

III.

Meteorologia Cosmica.

Secondochè più volte abbiamo fatto notare in questo Annuario, non pochi distinti cultori della fisica celeste e terrestre stanno ora dando opera energica per investigare le relazioni, che per avventura possono esservi tra i molteplici e complicati fenomeni che si avvicendano sulla superficie del Sole, e quelli che si osservano nell'oceano gassoso, che d'ogni parte investe il pianeta che noi abitiamo; perocchè essi credono che la maggior parte delle meteore atmosferiche dipendano, più di quello che siasi finora pensato, dall'influsso dei movimenti scompigliati ed incerti dell'atmosfera solare. « Le relazioni intime di cause e di effetti, così si esprimeva uno tra i suddetti fisici, per cui si collegano tra loro i fenomeni fisico-chimici del nostro sistema planetario, del pari che quelli degli altri sistemi stellari, tendono sempre più ad estendere e ad ampliare il dominio di questi studi affatto nuovi, finchè non venga il giorno, in cui siasi stabilita una vera Meteorologia cosmica e comparata; giacchè rimane del tutto impossibile concepire il più semplice tra' fenomeni della Meteorologia terrestre indipendente-

mente da quelli della Meteorologia cosmica. Non è già sulla terra che noi dobbiamo rintracciare l'origine dei nostri fenomeni; ma è nel sole e nel nostro sistema planetario, dove si dovrà investigare e scoprire l'influsso che emana da cause superiori ed ancor più lontane. »

Queste parole, quasi identiche a quelle con cui il Donati già da qualche tempo esprimeva la sua idea a questo riguardo (Vedi Vol. prec. dell'ANNUARIO), addimostrano chiaro qual sia l'indirizzo che presso alcuni hanno preso di presente gli studi meteorologici. E difatti, non solo le aurore polari e le perturbazioni magnetiche si fanno ora dipendere da influsso cosmico, e sopratutto dall'influenza solare; ma eziandio le burrasche atmosferiche, e le stesse variazioni del barometro si vorrebbero ora ripetere dalla causa medesima.

Sebbene noi, per ragioni che qui non cale esporre, siamo ancora esitanti nell'ammettere in modo assoluto molte di correlazioni siffatte; tuttavia, essendo nostro compito di tenere i nostri lettori a giorno di quanto vi ha di nuovo nel movimento scientifico dei nostri giorni, daremo alcuni brevi cenni intorno ai lavori recenti fatti su questo argomento; diremo cioè in poche parole delle relazioni che si è cercato testè di rinvenire tra i fenomeni solari e

1.° Le aurore polari.
2.° Le variazioni del magnetismo terrestre.
3.° Le burrasche atmosferiche.
4.° Le variazioni del barometro.

1. — *Relazioni tra i fenomeni solari e le aurore polari ed il magnetismo terrestre.*

Come è già noto ai lettori dell'ANNUARIO, i fenomeni principali del Sole, dai quali si fanno dipendere le aurore polari e le perturbazioni magnetiche sono:

a) La frequenza e l'ampiezza delle macchie.

b) La frequenza e l'ampiezza delle *facole*, o degli ammassi lucidi che si manifestano sulla fotosfera solare.

c) La frequenza e la natura delle *protuberanze*, ossia delle molteplici e svariatissime emanazioni della cromosfera del sole, cioè dell'atmosfera idrogenica che avvolge d'ogni intorno la fotosfera.

a) Relazioni tra le macchie solari e le aurore polari e le perturbazioni magnetiche. — Il prof. E. Loomis

di New-Haven, a cui tanto deve la scienza delle aurore polari, nel mese di aprile 1873 ha pubblicato un pregevolissimo lavoro su questo argomento nell'*American Journal of Sciences and Arts* (1). In questo lavoro il dotto Americano ricorda che, dopo l'ultima pubblicazione da lui fatta sullo stesso soggetto, e della quale si è tenuto parola altrove nell'ANNUARIO, un nuovo catalogo di aurore molto completo è stato dato alla luce per cura del sig. Lovering nelle Memorie dell'Accademia Americana; il quale catalogo contiene non meno di 12,000 aurore osservate nel lungo periodo di 92 anni, dal 1776 al 1868. A queste aurore il Loomis ha aggiunto altre da lui rintracciate, non che tutte quelle registrate dopo il 1868 sino al 1872, le quali non sono contenute nel catalogo di Lovering, e che vengono raccolte per cura del prof. Giuseppe Henry, segretario dell'Istituto Smithsoniano.

Con un materiale così copioso e così pregevole, il Loomis ha redatto un catalogo, il quale comprende, anno per anno, dal 1776 al 1872, le aurore osservate in una regione, la quale ha per limiti, al Nord una linea che passa un po' al Nord di Pietroburgo, un po' al Sud di Abo, di Upsala, di Stokolma, e, dopo essersi avanzata tra l'Inghilterra e la Scozia, arriva al Sud della Nuova Scozia; poi segue la frontiera settentrionale del Massachussets, ed il parallelo di 42° 45' nello Stato di New-York. Sono escluse da questo elenco le osservazioni fatte nell'emisfero Sud, non che le altre del Continente Asiatico e del lato occidentale degli Stati Uniti, le quali tutte sono troppo scarse. I limiti in longitudine di questa regione sono: all'Est il meridiano di 40 gradi di longitudine Est da Greenwich, ed all'Ovest il meridiano di 80 gradi di longitudine Ovest pure da Greenwich.

Il Loomis ha escluso dalla sua discussione le osservazioni fatte a latitudini elevate; e ciò perchè queste non sono abbastanza continue, e perchè egli pensa che le differenze che le aurore offrono a queste alte latitudini dipendono piuttosto da una ineguaglianza nel loro splendore, anzichè da una vera disuguaglianza nella loro apparizione. Perciò il Loomis si è limitato alle osservazioni fatte a latitudini relativamente più basse, per

(1) *Comparison of the magnetic Declination and the Number of the Auroras observed each Year, with the extent of the Black-Spots on the surface of the Sun.*

le quali si hanno documenti molto completi e continui. D'altronde il limite suddetto non è stato tracciato in maniera arbitraria, per guisa da favorire alcune idee preconcette; ma solo in modo da comprendere le stazioni, nelle quali la frequenza delle aurore è la stessa.

Dopo costruito il suddetto quadro delle aurore osservate ogni anno dal 1776 al 1872 nella indicata regione, il Loomis ha raccolto queste cifre combinando a tre a tre gli anni successivi, dei quali ha preso le medie in guisa da eliminare le cause accidentali di perturbazione; e colle cifre ottenute ha tracciato una curva, le cui sinuosità fanno vedere chiaramente le fluttuazioni della frequenza delle aurore, durante il periodo di 96 anni. In mezzo alle anomalie che offre la curva, vi si distingue a colpo d'occhio una incontestabile alternativa periodica di abbondanza e di scarsezza di aurore.

Per costruire la curva delle variazioni della declinazione magnetica, il Loomis ha combinato le osservazioni fatte a Praga dal 1851 al 1871, con quelle della stessa Praga e di Monaco dal 1777 al 1850, che egli aveva adoperato nelle precedenti discussioni.

Da ultimo, per le macchie solari, il Loomis trae partito dai dati somministrati dal signor Wolf di Zurigo, colle modificazioni che lo stesso Wolf ha arrecato, ai suoi risultati antichi in seguito a nuove ricerche. Con questi elementi il fisico americano ha formato un quadro, il quale contiene, per ciascuno degli anni, dal 1776 al 1872, la frequenza e la estensione delle macchie osservate. Questi numeri hanno permesso di costruire anche per questo fenomeno una curva, che indica le fluttuazioni nello stato della superficie solare dal 1776 al 1872, secondo i risultati di Wolf.

Paragonando insieme le tre curve, si trova una grandissima rassomiglianza, massime tra la curva che indica le fluttuazioni dell'aurora e quella che dà le variazioni della declinazione magnetica. Esse fanno rilevare ad evidenza, che i periodi critici della curva aurorale si appalesano un po' più tardi di quelli della curva delle macchie solari, e che il massimo di frequenza ha spesso per le aurore una durata maggiore che per le macchie.

La corrispondenza tra la curva aurorale e la curva magnetica è ancora più sorprendente. Solamente il maximum aurorale sembra che si manifesti un po' più tardi del massimo di declinazione: l'inverso avrebbe luogo pei due minimi; ma la differenza è leggerissima.

Pertanto dall' esame accurato delle aurore osservate nel notevole periodo di 96 anni nelle latitudini medie dell' Europa e dell'America, rimane confermata, e viene anzi resa evidente una connessione tra le tre classi di fenomeni finora ricordati.

Da ciò peraltro,' come lo stesso Loomis si affretta a notare, non può inferirsi che qualsiasi macchia del sole, comechè piccola, possa esercitare un influsso diretto sul magnetismo o sulla elettricità terrestre. Egli è piuttosto d' avviso che la macchia solare non è già causa, ma effetto di una perturbazione nella superficie del sole; la quale è accompagnata da una emanazione, che si manifesta istantaneamente sulla terra per una perturbazione nel suo stato magnetico e per un flusso di elettrico, che genera poi la luce aurorale nelle regioni superiori dell'atmosfera. La rapidità con cui tale propagazione si avvera, deriverebbe dal trasmettersi un influsso siffatto nella stessa maniera che la luce ed il calore attraverso l'etere cosmico, e per conseguenza con una velocità comparabile a quella di questi due agenti. Attraversando il vuoto degli spazi celesti senza apparenze luminose, codesto flusso elettro-magnetico non svilupperebbe luce, se non quando viene ad incontrare l' atmosfera terrestre, la quale sembra si estenda sino ad una altezza di 500 miglia.

b) *Relazioni tra le facole e le protuberanze solari e le aurore polari e le perturbazioni magnetiche.* — Il prof. Tacchini, astronomo nel R. Osservatorio di Palermo, il quale da qualche anno molto e lodevolmente si occupa di questi studi delicati e difficili, ha pubblicato negli *Archives des Sciences physiques et naturelles* di Ginevra, e poi nelle *Memorie delle Società degli spettroscopisti italiani*, una lunga Nota, in cui riassume quanto si ammette finora da lui e da altri su questo argomento.

Dai molti studi fatti collo spettroscopio sulle protuberanze solari, il Tacchini inferisce che, sebbene la più gran parte dei fenomeni che appariscono sull'orlo solare debba avvenire per reale sollevamento della cromosfera, cagionato dall'azione interna di materie più calde, e dall'impeto di correnti esterne dell'atmosfera solare, le quali distaccano e trasportano tali materie a guisa di nuvole; avviene tuttavia non di rado, che il fenomeno non ha punto il carattere di materia sollevata e trasportata, ma piuttosto si assomiglia a modificazioni speciali, che na-

scono negli stessi strati dell'atmosfera tenuissima che avviluppa tutto intorno la cromosfera.

Siffatte modificazioni consistono nella formazione 1.° di piccoli filamenti isolati e luminosi, i quali spariscono colla stessa rapidità con cui si formano; 2.° di masse quasi filamentose e trasparenti, a zig zag, le quali possono raggiungere grandi proporzioni, e che talvolta non hanno rapporto apparente colla struttura della sottoposta cromosfera; 3.° di certi irraggiamenti, i quali, pel modo della loro rapida propagazione e delle loro forme, sembrano prodotti dalla elettricità.

Queste tre categorie di fenomeni solari vengono dal Tacchini chiamate *fenomeni secondari*, perchè spesso avvengono insieme con altri che si producono nella cromosfera, e che forse ne sono la causa determinante. Essi non si avverano sempre, e sembrano derivare da condizioni eccezionali o da periodi speciali di aumento d'attività della massa solare.

Il Tacchini ammette che la causa prima di codeste parvenze sia l'elettricità, e che anzi la loro apparizione debba riguardarsi siccome l'indizio di uno stato elettrico e aurorale affatto speciale del sole; nella stessa guisa che le nubi leggieri vaganti nella nostra atmosfera dalle forme speciali ormai ben conosciute, si debbono ascrivere allo stato elettrico eccezionale che poi si manifesta a noi sotto forma di aurore polari più o meno brillanti. Il Tacchini perciò chiama quei fenomeni *aurore solari*, e li considera come della stessa natura delle aurore polari.

Per ciò che riguarda le facole che si veggono sulla superficie del sole, esse non sarebbero che splendidissime protuberanze; e l'astronomo di Palermo avrebbe inoltre constatato, che un maggior numero di facole sul disco solare, corrisponde sempre ad una maggiore attività nell'atmosfera del sole, la quale si appalesa per mezzo di protuberanze più brillanti, e per mezzo dei descritti fenomeni secondari.

Inoltre, siccome non vi hanno mai macchie nel sole senza facole concomitanti, e siccome quanto maggiore è il numero delle macchie, tanto più grande è quello delle facole, e per conseguenza quello delle protuberanze; così, secondo il Tacchini, si può ammettere come corollario, che in tali casi vi avrà nell'atmosfera del sole uno sviluppo maggiore di elettricità o di aurore solari. Quindi

'aumentarsi del numero e dell'area delle macchie, sarà anch'esso indizio dello stato elettrico più o meno intenso del sole; epperò le macchie solari in sostanza non sarebbero altra cosa che diagnostici dei movimenti, che avvengono alla superficie del grande astro.

Ciò ammesso, il Tacchini ne inferisce come legittima conseguenza, che tutte le volte che appariscono sul sole di codesti fenomeni elettrici in vaste proporzioni, lo stato elettrico del nostro pianeta dovrà risentirsene; e dovrà quindi dar luogo sulla superficie terrestre all'apparizione di fenomeni elettrici straordinari, come d'aurore polari. E le macchie solari vanno congiunte ad aurore polari, solamente perchè sono accompagnate da facole e da protuberanze, e sono perciò indizii di uno stato elettrico particolare del sole. Quindi è che le aurore non vanno sempre d'accordo colle macchie; mentre la concomitanza si avvera quasi sempre colle protuberanze, allorchè i due fenomeni, macchie e protuberanze, non sono simultanei.

Ecco pertanto le conclusioni, che l'astronomo di Palermo inferisce dalle sue premesse e dalle sue osservazioni, per ciò che si riferisce alla relazione tra i fenomeni cromosferici e le aurore polari:

« 1. Un accrescimento sensibile nei fenomeni cromosferici, specialmente nei fenomeni secondari, deve far prevedere come probabile l'apparizione di una aurora polare.

« 2. Se i fenomeni continuano nel giorno seguente, l'aurora continuerà a mostrarsi.

« 3. Nel caso in cui nessun fenomeno importante si descerne sull'orlo del sole collo spettroscopio, ed in cui si vede sul disco un aumentarsi del numero delle macchie e delle facole, si dovrà pure riguardare come probabile l'apparizione dell'aurora polare.

« 4. Anche quando non sarà visibile alcuna macchia, potrà tuttavia aver luogo la coincidenza con aurore polari, giacchè anche allora possono esistere molte facole e splendide protuberanze.

« 5. Il periodo di formazione delle macchie, corrispondendo alle pertubazioni più intense dell'atmosfera sovrastante, si può presumere che al momento dell'apparire di nuove macchie, si manifesteranno delle aurore. Per contrario, il disco solare potrà rimanere coperto da antiche macchie, senza che perciò rimanga sensibilmente turbato lo stato magnetico od elettrico della terra.

« 6. Potranno perciò aver luogo delle aurore polari senza

macchie nel sole, e molte macchie senza aurore; ma vi sarà sempre concomitanza tra le aurore solari e le aurore terrestri.

« 7. Le aurore terrestri, prese isolatamente, andranno, per ordinario, d'accordo piuttosto colle protuberanze che colle macchie; mentre che le medie generali, dedotte da lunghe serie di osservazioni, potranno coincidere ora coll'una, ora coll'altra serie di fenomeni, protuberanze e macchie.

« 8. L'osservazione di eruzioni brillanti all'epoca del nascere o dello scomparire delle macchie, sarà pure l'indizio dell'apparizione probabile di aurore. »

Ma in qual modo l'elettricità del sole potrà agire sullo stato elettro-magnetico della terra?

Alcuni fisici, tra i quali il Becquerel, il Loomis, il Donati, il P. Serpieri, ed altri, propendono ad ammettere un flusso diretto dell'elettricità, il quale, partendo dal sole, arrivi sino alla terra ed agli altri pianeti, generando in essi fenomeni elettrici di vario genere; per tal modo le aurore polari sarebbero fenomeni piuttosto solari che terrestri. Il Tacchini invece non ammette codesto scambio diretto di elettricità tra il sole e la terra; e crede invece più probabile che le aurore terrestri siano un fenomeno elettrico, cagionato da una agitazione o da uno sconvolgimento della elettricità della terra derivante dall' influenza delle commozioni della massa del sole, le quali si rendono manifeste a noi per mezzo dei già esposti fenomeni secondari dell'atmosfera solare. Perciò, secondo lui, i fenomeni aurorali non cesserebbero di essere fenomeni terrestri intimamente collegati colle condizioni fisico-meteoriche e colla forma del nostro globo; di guisa che le aurore saranno più frequenti in certe latitudini, quasi permanenti in altre, e mancanti pressochè del tutto in altre.

Inoltre il Tacchini pensa che alcune aurore polari, comechè in piccolo numero, possono essere prodotte da altre cause diverse dalle solari; quali, per es., sarebbero violenti sconvolgimenti o burrasche atmosferiche, temporali, il passaggio della terra attraverso correnti meteoriche, ecc.

Da ultimo, per conciliare le diverse opinioni, il Tacchini non crede difficile che si possa giungere a questa conclusione finale; che cioè le aurore polari non siano nè fenomeni puramente terreslri, nè fenomeni puramente so-

lari, ma sibbene il risultato dell'azione scambievole che si esercita tra due corpi celesti, e nel nostro caso tra la terra ed il sole; la quale azione si rivela dalle cifre che esprimono i periodi delle macchie solari, del magnetismo terrestre e delle aurore polari. Ed a questi periodi tra alcuni anni si potranno aggiungere quelli dei fenomeni protuberanziali, che, secondo il Tacchini, dovranno offrire un accordo anche maggiore colle aurore.

Tali sono le idee del Tacchini, le quali peraltro non sono ammesse da molti, in tutto od in parte; massime perchè non si vede ancora chiaro in qual modo avvenga, vuoi la trasmissione diretta, vuoi l'influsso della elettricità solare sulla terra; nè in qual modo si possa render ragione di molti fatti, che vanno sempre congiunti coi fenomeni aurorali. Il tempo, e l'aumentarsi delle osservazioni, speriamo, risolveranno poco a poco tutte queste difficoltà.

Intanto ci piace terminare questo articolo con un fatto recentissimo, il quale tende a confermare le anzidette relazioni, qualunque esse siano, tra i fenomeni della cromosfera solare, e le aurore polari ed il magnetismo terrestre. Esso può aggiungersi agli altri, che il Tacchini riporta nella sua Memoria.

Il 7 luglio ultimo, oltre le macchie solari che si osservavano da diversi giorni (una delle quali visibile ad occhio nudo, avendo un diametro circa otto volte maggiore del diametro terrestre), a 3 ore e mezzo dopo mezzodì, il P. Secchi fu spettatore di una violenta e subitanea esplosione solare. I movimenti intestini dei vapori incandescenti, che si sollevavano vorticosamente dalla cromosfera, erano così intensi, che si vedevano le nubi luminose cambiare di forma a vista d'occhio: ed a 4 ore e un quarto, l'altezza della eruzione o protuberanza solare era dieci volte più grande che il diametro terrestre. Lo spettacolo, dice il P. Secchi, era al tutto mirabile, e durò per circa due ore, giacchè verso le sette di sera era quasi tutto finito. — Inoltre l'indomani 8, un'altra eruzione, meno intensa, fu pure vista dallo stesso osservatore a poca distanza dalla precedente.

Ora la sera del 7 luglio una bella aurora polare fu osservata a Brest, ed un'altra apparve a Madrid la sera seguente dell'8. Forti perturbazioni si manifestarono negli apparati magnetici degli Osservatorii d'Italia e d'Inghilterra, ed intensi disturbi si ebbero nelle linee telegrafiche transatlantiche.

In questa occasione sir G. B. Airy, direttore dell'Osservatorio Reale di Greenwich, dal confronto dei tempi del cominciamento delle due perturbazioni, solare e magnetica, e riguardando la seconda come prodotta dalla prima, conchiuse che la perturbazione solare avrebbe impiegato poco più di due ore per venire dal sole alla terra.

2. — *Relazioni tra i fenomeni solari e le burrasche atmosferiche.*

Il sig. Poey, astronomo nel Brasile, ha presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi una Relazione, nella quale ha fatto rilevare la corrispondenza da lui trovata tra i massimi e minimi periodici delle macchie solari e quelli della frequenza degli uragani e dei temporali. Da questa Relazione togliamo le seguenti notizie.

a) *Relazioni tra le macchie solari e gli uragani o burrasche.* — Già il sig. C. Meldrum, direttore dell'Osservatorio dell' Isola Maurizio, dalla discussione di 227 uragani avvenuti nell'Oceano Indiano Sud, aveva inferito che la frequenza e la intensità di tali meteore in quelle regioni è maggiore nei periodi dei massimi che nei periodi dei minimi delle macchie solari.

Più tardi il Poey, avendo discusso 400 uragani scoppiati nelle Antille, formò un elenco di 357 di quelli solamente, i quali, prendendo origine nella regione intertropicale Nord, nelle vicinanze delle Bermude e delle Isole del Capo-Verde, giunsero poi in Europa. A questa discussione aggiunse in seguito l'altra di 829 burrasche e colpi violenti di vento, osservati nell'estremo Nord dell'Atlantico, dal 1860 al 1867, nei viaggi dei battelli a vapore della Compagnia Lloyd dalla Manica a New-York, e raccolti dal sig. von Freeden, direttore ad Amburgo degli Osservatorii marittimi dell'Alemagna.

Dall'esame delle prime 357 burrasche risulta, che nella seconda metà del secolo XVIII (1750-1799), di cinque massimi di macchie solari, quattro coincidono con quelli dei massimi di uragani; e che nel secolo corrente, dei sette massimi di macchie solari avvenuti finora, sei coincidono con quelli degli uragani. Meno soddisfacente si è la corrispondenza dei periodi di minimi; conciossiachè nel secolo scorso, dei cinque periodi di minimi di macchie solari vi hanno solamente due corrispondenze, e nel secolo corrente, su sei periodi vi hanno tre minimi de-

gli uragani. Gli altri o sono dubbi o non avvennero. In complesso, nell'ultimo secolo ed un quarto si sono avuti nelle Antille dodici massimi di uragani, dei quali dieci corrispondono ai periodi dei massimi di macchie solari; poi undici periodi minimi, di cui cinque vanno d'accordo coi minimi solari. Ed importa notare, che la maggior parte degli anni dei massimi delle burrasche avvengono, da sei mesi a due anni al più, dopo gli anni dei massimi delle macchie solari; cioè, secondo il Poey, in questo fenomeno si osserva presso a poco lo stesso ritardo che nel magnetismo terrestre, nelle aurore polari, negli inverni rigorosi ed in altri fatti meteorologici.

Nè solamente, sempre secondo il Poey, vi ha coincidenza tra i due fenomeni nei periodi decennali, ma eziandio nei periodi dei *maxima maximum* delle macchie solari (di cui abbiamo parlato l'anno scorso nell'ANNUARIO), i quali, secondo Fritz e Wolf, si avverano ogni 55 o 56 anni, e sarebbero avvenuti nel 1777 e nel 1837. Ed infatti, i due periodi 1779-81, e 1837-39, dice il Poey, furono più che gli altri infausti nella storia degli uragani delle Antille.

La coincidenza notata per la frequenza degli uragani, si avvertì ancora nella loro intensità, secondochè il Poey addimostra con diversi esempii.

Finalmente, dall'esame delle 829 burrasche dell'Atlantico Nord, notate nel breve lasso di tempo 1860-67, risulta, che il minimo dei casi corrisponde al massimo di macchie del 1867. Or il von Freeden fa notare, che la maggior parte delle 829 tempeste registrate nei viaggi innanzi citati, ha avuto luogo nei mesi d'inverno, decembre e gennaio, e fuori della regione centrale dell'Atlantico Nord (compresa tra i meridiani di 32 e 47 gradi Ovest), la quale costituisce come il punto di partenza sia dei venti di Ovest che soffiano verso l'Europa, come dei venti di Est che soffiano verso l'America; essendo appunto tra questi meridiani, dove discende la corrente polare recando con se i ghiacci artici, e dove il vento sfugge da quella larga zona per espandersi nell'atmosfera più calda dei suoi confini orientali ed occidentali, nei quali incomincia l'azione della corrente equatoriale.

Da tutto ciò il Poey conchiude, che nel cerchio stesso dell'Oceano Atlantico vi hanno due sistemi di bufère. Le une, sono generate dal predominio della corrente polare e dal ritirarsi della corrente equatoriale verso il limite di contatto tra le acque fredde e le acque calde del Gulf-

stream; tali sono le burrasche invernali ed europee. Le altre, in senso contrario, sono prodotte presso gli stessi limiti dal predominio della corrente equatoriale e dal ritirarsi della corrente polare: tali sono le vere tempeste dell'equinozio, le quali ci arrivano dalla regione intertropicale, partendo da 10 gradi di latitudine Nord. Ora la relazione trovata per questi due sistemi di perturbazioni cicloniche sarebbe, che il predominio e l'energia della corrente polare corrisponderebbe ai *minimi* delle macchie solari, in quella che il predominio e l'energia della corrente equatoriale risponderebbe ai *massimi* delle macchie.

Il Poey spera di confermare con altri fatti queste conclusioni. E da una serie di osservazioni dal 1810 al 1866 ha già trovato che, dei due venti generali che soffiano alternativamente nello stretto di Gibilterra, quello dell'Est corrisponde al periodo dei *minimi*, e quello dell'Ovest, che proviene dalle Antille, al periodo dei *massimi* delle macchie solari.

b) *Relazioni tra le macchie solari ed i temporali.* — Il Poey ha esaminato 1067 temporali, compresi nel periodo dal 1785 al 1872, i quali si trovano notati nei registri meteorologici dell'Osservatorio di Parigi pei sette mesi dal marzo al settembre; e di più altri 310 temporali osservati dal signor Marchand a Fécamp in Francia dal 1853 al 1872.

La distribuzione dei temporali registrati a Parigi (1785-1872) comprende: 1.° Otto periodi massimi di macchie solari, di cui sei concordano interamente coi massimi di temporali, uno in modo abbastanza sodisfacente; 2.° Otto periodi di minimi di macchie solari, dei quali cinque coincidono coi temporali, ed uno molto dappresso.

Dalla discussione del breve periodo dei temporali di Fécamp (1856-72) si deduce, che il minimo del 1856 ed il massimo del 1860 hanno anticipato di circa un anno sui periodi corrispondenti delle macchie solari; il minimo del 1870 fa difetto, del pari che pei temporali di Parigi; e, come per questi ultimi, il massimo del 1870 coincide, un anno dopo, col massimo delle macchie solari.

Da ciò il Poey inferisce, che la distribuzione dei temporali a Parigi ed a Fécamp, e quella degli uragani alle Antille, sembrano corrispondere in modo evidente ai periodi dei massimi e minimi delle macchie solari, non solo rispetto alle loro coincidenze, ma anche relativamente

alle loro discordanze. Un tale accordo tra due perturbazioni di natura differente e sotto latitudini cotanto discoste, non può avere, soggiunge il Poey, che una origine cosmica.

A ciò aggiungiamo noi, che il Faye nelle molteplici sue comunicazioni fatte quest'anno all'Accademia delle Scienze di Francia intorno alla fisica costituzione del sole, pretende dimostrare che i cicloni solari sembrano dipendere dalle stesse cause e formarsi presso a poco nella stessa guisa che i cicloni terrestri. Ma questa rassomiglianza sembra immaginaria e priva di fondamento, come molte altre cose asserite dal Faye nelle ricordate comunicazioni.

3. — *Relazioni tra i fenomeni solari e le variazioni del barometro.*

Il sig. Broun, direttore dell'Osservatorio di Trevandrum nelle Indie, fino dal 1872, avendo discusso le osservazioni barometriche eseguite nelle regioni tropicali a Singapore, Madras e S. Elena, dove le variazioni accidentali della pressione atmosferica sono molto meno frequenti e meno intense che altrove, dimostrò che in esse il massimo ed il minimo della media giornaliera della pressione atmosferica avvengono nello stesso giorno nelle diverse stazioni, comechè molto discoste, e che nelle regioni più vicine all'equatore l'ampiezza dell'oscillazione è maggiore. Più tardi il dotto inglese istituì lo stesso confronto tra due stazioni poste nei due emisferi, Nord e Sud, quasi antipode tra loro, nelle quali la latitudine magnetica fosse presso a poco la stessa, cioè Makerston nella Scozia ed Hobarton nell'Isola di Van-Diemen; e trovò pure che in queste due lontanissime regioni il barometro si innalza e si abbassa nello stesso tempo; e che inoltre l'ampiezza della oscillazione è nell'emisfero boreale assai maggiore che nell'australe. Inoltre egli verificò che, se si esaminano le variazioni della pressione atmosferica da un giorno all'altro, non mancano dei casi, in cui i movimenti barometrici, dovuti evidentemente alla stessa causa, sono interamente opposti nelle due stazioni di Makerston e di Hobarton, cioè la pressione più bassa nell'una corrisponde alla più alta nell'altra.

Gli stessi risultamenti si ottennero dal confronto delle

osservazioni fatte nelle Indie ed altrove a diverse altitudini.

Ma il fatto più importante scoperto dal Broun si è, che le epoche dei massimi e minimi barometrici vanno soggette ad un periodo di circa 26 giorni, il quale si riproduce troppo spesso perchè si possa considerare come accidentale.

Ora, da discussioni fatte sino dal 1860 sopra stazioni distantissime (Makerston nella Scozia, Trevandrum e Singapore nelle Indie, Hobarton nell'Isola Van-Diemen) il Broun aveva trovato presso a poco le stesse leggi per le variazioni del magnetismo terrestre, cioè:

Il massimo ed il minimo delle variazioni magnetiche si avverano nello stesso tempo (a meno di un giorno) in tutte le stazioni.

Le variazioni magnetiche sono più ampie nell'emisfero Nord che nell'emisfero Sud.

Le variazioni magnetiche, e soprattutto quelle della forza orizzontale, vanno soggette ad un periodo circa 26 giorni.

I massimi barometrici avvengono presso a poco nello stesso tempo che quelli della forza magnetica.

Le stesse coincidenze rinvenne il sig. Carlo Hornstein, direttore dell'Osservatorio di Praga, discutendo le osservazioni magnetiche fatte nel 1870 a Pietroburgo, e le barometriche fatte a Praga nello stesso anno.

Una tale coincidenza tra i movimenti sia del barometro come degli aghi calamitati, osservati in luoghi distanti tra loro migliaja di miglia, non possono per certo ascriversi a mere cause meteoriche, ma si debbono ripetere da azioni cosmiche. E siccome il periodo di 26 giorni rinvenuto, sia nelle variazioni della pressione atmosferica, come nelle variazioni del magnetismo terrestre, corrisponde al periodo di rotazione del sole intorno al proprio asse; così si ha ragione di credere, dice il Broun, che questi due ordini di fatti dipendano ambedue dall'azione solare.

Che ciò sia vero pel magnetismo della terra, è già stato dimostrato da molti. Nulla si oppone, al dire del citato fisico, perchè la stessa cosa possa dirsi per la pressione della nostra atmosfera.

E per vero, soggiunge il Broun, nella stessa guisa che l'azione del sole sui gaz delle Comete può produrre (come da alcuni si crede) una condensazione nel nucleo di que-

sti astri, nella stessa guisa essa potrebbe esercitarsi sul gaz della nostra atmosfera. Il sole, operando come una calamita sui gaz magnetici che formano la nostra atmosfera, e, per induzione, sulla calamita terrestre, può, anzi deve, dare all'atmosfera la forma di un'elissoide, la quale avrebbe il suo asse maggiore presso l'equatore, determinando per tal guisa sul barometro le più grandi oscillazioni diurne in queste regioni. Ciò viene pure confermato dal fatto, che nei due emisferi la pressione atmosferica è decisamente maggiore nell'epoca in cui la terra è più prossima al sole. Che se le aurore polari si fanno dipendere dall'azione del sole, del pari che la perturbazioni magnetiche; nello stesso modo che le aurore si osservano simultaneamente ai due poli, posto che vi sia qualche relazione tra questi fenomeni e la pressione atmosferica, anche le variazioni di questa alle alte latitudini dei due emisferi debbono essere simultanee; ed è ciò appunto che i fatti innanzi citati hanno realmente dimostrato.

Adunque, secondo il Broun e l'Hornstein, le variazioni del barometro, come quelle del magnetismo terrestre e le aurore polari, sarebbero dovute, non già al calore solare, come finora si era creduto, sibbene ad una vera attrazione polare del sole; ed il periodo di rotazione del sole, sarebbe nel tempo stesso un vero periodo meteorologico del maggior astro, il quale perciò dovrebbe riguardarsi siccome la causa unica, diretta o indiretta, delle aurore polari, dela luce zodiacale, del magnetismo terrestre, dei movimenti atmosferici.

Pertanto, da quanto a grandi tratti abbiamo descritto in questo articolo, il lettore può di leggieri inferire quali sieno le tendenze, forse o senza forse troppo azzardose, di molti tra i dotti dell'epoca nostra; e quanto alacremente da questi si dia opera per collegare le vicissitudini dell'atmosfera solare con quelle dell'atmosfera terrestre, ovvero, al dire del P. Secchi, per mettere d'accordo la *meteorologia solare* colla meteorologia terrestre, e per sostituire, secondo le espressioni del professore Donati di Firenze, alla meteorologia *antica* una meteorologia *nuova* affatto, la meteorologia *cosmica*. Possa il tempo ed il persistente lavoro coronare sì nobili sforzi!

IV.

Nuovi studii sull'Aurora polare del 4 febbraio 1872.

E poichè abbiamo fatto menzione di un nome illustre e caro all'Italia, di chi si adoperò cotanto per dare nuovo avviamento alle meteoriche dottrine, non possiamo a meno di dire alcun che intorno ad un recente e rilevatissimo lavoro, nel quale il Donati intese appunto a confermare il rapporto e la dipendenza degli avvenimenti atmosferici dall'influsso dell'azione solare; lavoro che fu accolto con grande plauso dai dotti, e che fu il primo, e, per grande disavventura della scienza e del paese, l'ultimo delle pubblicazioni scientifiche, che nel nuovo Osservatorio di Arcetri a Firenze aveva iniziato l'energico suo Direttore (1).

(1) Crediamo pregio dell'opera riportare qui appresso le parole che il Donati premetteva alla Memoria a cui accenniamo; la quale forma il N. 1 del Tomo I delle Memorie del R. Osservatorio di Arcetri:

« I lavori, così egli, (tanto teorici che pratici), riguardanti la Astronomia e la Fisica terrestre, che verranno compiuti dal personale addetto al R. Osservatorio di Firenze, saranno d'ora innanzi pubblicati in conformità del presente fascicolo, al quale pertanto terranno dietro altri fascicoli, di mano in mano che quei lavori saranno in pronto.

« E quando i fascicoli così pubblicati saranno giunti ad una mole sufficiente, allora verrà chiuso il *Tomo I*, di cui si darà un frontispizio e un indice generale. Si principierà dipoi un *Tomo II*, il quale sarà parimente chiuso, allorquando le pubblicazioni che ne dovranno far parte, saranno tante da formare un altro volume. E così di seguito.

« Peraltro, col pubblicare questo primo fascicolo, non possiamo davvero prendere nessun impegno formale, nè riguardo al tempo, nè riguardo al numero, nè riguardo alla mole delle nostre pubblicazioni. Ma, se i nostri ardentissimi desiderii e le nostre speranze non ci fanno del tutto travedere, crediamo di poter fin d'ora promettere, che la serie di queste pubblicazioni sarà giustamente regolare, e sempre ricca di ricerche utili per la scienza.

« Che ai desiderii e alle speranze possano rispondere i fatti! »

Firenze, luglio 1873.

Il Direttore del R. Osservatorio
G. B. Donati.

E ciò facciamo assai di buon grado, conciossiachè ci si porge per tal guisa occasione propizia di rendere anche noi un'ultima rimostranza di stima profonda e di affetto sincero alla memoria dell'illustre amico nostro e collega, il quale appunto per omaggio alla meteorologia (1) finì la preziosa sua vita, dalla quale ancor molto si attendevano con grande ragione tutti coloro, che hanno a cuore il maggior vantaggio e progresso scientifico della patria nostra.

Nel ricordato lavoro (2) il Donati espone con grande maestria un argomento della più alta importanza per le teorie ancora incertissime sull'origine delle aurore polari: il modo cioè con cui si propagarono i fenomeni luminosi nella grande e memorabile aurora polare del 4-5 febbraio 1872, della quale trattammo a lungo sul precedente Volume dell'ANNUARIO.

Già altre volte abbiamo accennato che vi hanno di coloro, i quali pensano che le parvenze luminose delle aurore polari siano simultanee in tutti i luoghi in cui sono visibili, cioè che tali parvenze siano indipendenti dal tempo locale, ed appariscano dapertutto nello stesso istante fisico. Altri invece sostengono la tesi opposta, che cioè le apparizioni luminose delle aurore dipendano dal tempo locale, e si manifestino nei diversi luoghi in cui si veggono, alla stessa ora locale; il che vuol dire che esse si veggono prima nelle regioni più orientali e poi mano mano nelle altri poste più all'occidente, con differenze di tempo assoluto poco diverse dalle differenze delle longitudini corrispondenti alle regioni medesime. Il fissare con accuratezza un tal fatto, è cosa, quanto importante per ben risolvere il problema intorno alla origine cosmica o meramente meteorologica di questi fenomeni, altrettanto ardua per le mille incertezze e difficoltà a cui si va incontro.

Ad ogni modo, se vi ebbe mai caso, in cui una tal questione si potesse studiare con agio e con qualche speranza di buoni risultamenti, si fu certamente l'apparizione della

(1) Il Donati morì quasi appena reduce da Vienna, dove si era portato per rappresentare il Governo al Congresso internazionale di Meteorologia, secondochè innanzi è stato detto.

(2) *Sul modo con cui si propagarono i fenomeni luminosi della grande Aurora polare osservata nella notte dal 4 al 5 febbraio 1872.* — Memoria del prof. G. B. Donati.

splendidissima aurora polare del 4-5 febbraio 1872, la quale, come vedemmo nel Volume dell'anno passato, fu visibile ed osservata sopra una vastissima estensione del globo. Perciò il Donati, con pensiero molto opportuno, per mezzo dei due Ministeri della Istruzione pubblica e degli Esteri, fece dirigere ai diversi Consoli italiani una lettera Circolare, nella quale si facevano a ciascun Console le seguenti domande:

1. Nella notte dal 4 al 5 febbraio 1872, furono visibili costì dei fenomeni luminosi dipendenti da una aurora polare od elettrica?

2. A che ora del tempo di codesto luogo, incominciarono quei fenomeni luminosi ad essere visibili?

3. A che ora, di codesto luogo, i fenomeni luminosi giunsero al loro *massimo?*

4. A che ora (sempre del tempo di codesto luogo) quei fenomeni cominciarono a diminuire; ed a che ora cessarono di essere visibili?

Le stazioni, di cui il compianto astronomo di Firenze potè raccogliere notizie, sia nel modo anzidetto, sia per altre vie, furono in numero di 46, delle quali 42 poste nell'emisfero boreale e 4 nell'emisfero australe. Esse sono comprese tra i limiti seguenti di longitudine e latitudine.

Emisfero boreale.

Longitudine:	Da 8^h 6^m	Est da Greenwich		(Shangai)
	A 8 11	Ovest	»	(Union Ridge)
Latitudine:	Da 59° 56'	Nord (Pietroburgo)		
	A 18 57	Nord (Bombay)		

Emisfero australe.

Langitudine:	Da 10^h 0^m	Est da Greenwich		(Eden)
	A 3 42	Est	»	(S. Denis)
Lotitudine:	Da 37° 0'	Sud (Eden)		
	A 20 57	Sud (S. Denis).		

Per rendere chiaro il momento, in cui in codeste stazioni fu osservato il massimo della fase ed il fine della medesima, il Donati ha raccolto le stazioni dell'emisfero boreale in tre gruppi o zone.

La prima, la più *orientale*, comprende 9 stazioni da Taganrog (long. 2^h 36^m Est da Greenvich) a Cracovia (long. 1^h 20^m).

La seconda, *intermedia*, comprende 17 stazioni tra Breslavia (long. $1^h\ 8^m$ Est), a Dublino (long. $0^h\ 25^m$ Ovest da Greenvich).

La terza, la più *occidentale*, abbraccia 13 stazioni da Orono (longit. $4^h\ 33^m$ Ovest), ad Union-Ridge (longit. $8^h\ 11^m$ Ovest).

Prendendo separatamente, per ognuna delle tre zone anzidette, la media di tutti i numeri che rappresentano le longitudini, e la media di tutti i numeri che indicano i tempi nei quali sono registrati il massimo ed il fine delle apparenze luminose nei singoli luoghi di ciascuna zona, il Donati ha dedotto la tavola seguente, che dà una idea chiara del fatto che imprese a studiare.

ZONE	Longitudine media della Zona da Greenwich	Media dei tempi	
		del massimo	della fine
1.ª Zona (orientale)	$2^h\ 5^m$ Est	$9^h\ 1/2$	$12^h\ 1/4$
2.ª Zona (intermedia)	0 20 Est	8 1/2	11 1/2
3.ª Zona (occidentale)	5 38 Ovest	8 3/4	9 3/4

Oltre alle stazioni contenute nelle tre suddette zone, ve ne hanno altre sette, tre nell'emisfero boreale, quattro nell'australe, le quali sono poste più all'oriente di quelle. Pigliando le sole quattro più orientali, cioè: Sanghai e Tientsin nell'emisfero boreale, ed Eden e Melbourne nell'australe, si ha:

STAZIONI	Longitudine da Greenwich	Media dei tempi	
		del massimo	della fine
Eden	$10^h\ 0^m$ Est	$?^h$	$16^h\ 1/2$
Melbourne . . .	3 40	12 1/2	16 1/2
Sanghai	8 6	14	14 1/2
Tienstin	7 49	14	15 1/4

Tanto in questo quadro, quanto nel precedente, le ore del massimo e della fine dell'apparizione sono espresse in tempo locale, cioè senza tener conto delle differenze di

longitudine; ma se tutti questi tempi si riducono ad uno stesso tempo, a quello di Greenvich, tenendo conto della differenza di longitudine data dalla prima colonna, essi si riducono ai seguenti:

	MEDIA DEI TEMPI	
	del massimo	della fine
Eden	?	$6^h \frac{1}{2}$
Melbourne	?	$6 \frac{3}{4}$
Sanghai	6^h	$6 \frac{1}{2}$
Tientsin	$6 \frac{1}{4}$	$7 \frac{1}{2}$
1.ª Zona (Tagarong-Cracovia) . .	$7 \frac{1}{2}$	$10 \frac{1}{4}$
2.ª Zona (Breslavia-Dublino) . .	$8 \frac{1}{4}$	$11 \frac{1}{4}$
3.ª Zona (Orono-Union Ridge) .	$14 \frac{1}{4}$	$15 \frac{1}{4}$

Per quanto grande si voglia ammettere la incertezza della determinazione del vero momento del massimo e della fine del fenomeno, questi risultati fanno rilevare ad evidenza il fatto capitale ed importantissimo che forma l'oggetto della Memoria del Donati, che cioè i fenomeni luminosi dell'aurora del 4 febbraio 1872 non furono già simultanei dovunque, ma si videro prima all'oriente, e poi mano mano procedettero verso occidente.

Per ciò che riguarda il tempo, in cui cominciò a vedersi l'aurora, nei luoghi la cui longitudine all'Est di Greenvich e negli altri posti all'Ovest è minore di 4 ore, essi si vedevano già a prima sera, cioè appena oscurato il cielo dopo il tramonto del sole, il che addimostra che esistevano già da qualche tempo. Nei luoghi invece più orientali, nei quali cioè la longitudine da Greenvich è maggiore di 7 ore, non cominciarono a rendersi visibili che a notte avanzata; si ha infatti:

	TEMPO DEL PRINCIPIO	
	locale	da Greenwich
Eden . . . . . . , ...	13^h	3^h
Melbourne	$12 \frac{1}{2}$	$2 \frac{3}{4}$
Tientsin	$12 \frac{1}{2}$	$4 \frac{3}{4}$

Da questo prospetto, come dai precedenti e dagli altri riportati dal Donati, l'illustre astronomo fiorentino deduce le rilevantissime conseguenze, che qui poniamo:

a) Principio dell'aurora. — L'aurora polare del 4 febbraio 1872 cominciò a vedersi all'estremo oriente del-

notte, cioè verso le 5 pom. di Greenvich, tre ore nell'Emisfero australe. — Il fenomeno non si longitudini più orientali del Giappone, come ri- documenti inviati di colà.
tti gli altri luoghi più occidentali testè ricordati, in nessun modo asserirsi se i fenomeni luminosi ra cominciassero simultaneamente ovvero suc- nte, giacchè essi cominciarono ad essere visibili ssata la luce del giorno.

PAGAZIONE DELL'AURORA. — Pigliando le mosse nel nisfero dalle coste orientali della Cina, l'aurora tutta l'Asia e si propagò in Europa, donde poi fece nell'America settentrionale, procedendo da oriente idente con differenze di tempo quasi proporzio- differenze di longitudine tra i diversi luoghi di one, e propagandosi fino all'estremo occidente, in ; nella quale regione il massimo dell'apparizione lle 9 ore di sera in tempo medio locale, cioè alle el mattino del giorno 5 in tempo di Greenvich. merica intertropicale ed australe i fenomeni lu- re che non siano stati visibili; come risulta rmazioni di Lima, Quito, Buenos-Ayres, Cor- .
rica poco può dirsi, giacchè non si ebbero noti- i Saint-Denis e dell' isola Maurizio, presso alle entali nell'Emisfero Sud, non che di Tunisi e di lle coste del Mediterraneo.

sissima superficie del nostro globo innanzi ricordata, la sua intensità subì fasi notevolissime. Il Donati distingue in questi cangiamenti quattro principali periodi:

Nel primo periodo, che egli chiama *periodo di nascimento*, i fenomeni luminosi furono molto deboli, e si propagarono successivamente da Shanghai a Bombay.

Il secondo periodo, il più incerto per causa della scarsezza dei dati, avvenne fra il meridiano di Bombay e di Taganrog, cioè per una zona di 2 ore e mezzo circa di longitudine. In questo tempo ed in questa zona pare che l'aurora polare subisse una trasformazione pressochè completa sotto ogni riguardo. E per vero, in questa zona i fenomeni luminosi si propagarono quasi istantaneamente, essendosi il massimo dell'apparizione osservato presso a poco nello stesso tempo a Bombay ed a Taganrog, contro ciò che avvenne all'oriente ed all'occidente della zona medesima. Inoltre da Shanghai a Bombay il massimo avvenne dopo mezzanotte, in quella che da Taganrog verso occidente esso è sempre notato qualche ora prima della mezzanotte. Da ultimo, fino a Bombay i fenomeni luminosi furono molto più deboli e del tutto diversi dalle parvenze singolari e splendidissime osservate all'occidente di Taganrog in Europa. Può adunque asserirsi che in questo secondo periodo l'aurora cangiasse interamente, accendendosi prima quasi istantaneamente lungo una zona, peraltro non guari estesa. Perciò il Donati chiamò questo periodo: *periodo di subitaneo accrescimento.*

Il terzo periodo comprende le manifestazioni speciali che si osservarono dall'estremo oriente all'estremo occidente di Europa. In tutto questo periodo, i fenomeni luminosi apparvero brillanti in modo al tutto insolito, e si propagarono regolarmente e successivamente da Est verso Ovest. Esso fu chiamato dal Donati periodo di *sosta* o periodo *normale*.

Il quarto ed ultimo periodo succedette nell'America del Nord, ove i fenomeni luminosi furono molto meno splendidi e di minor durata che in Europa; procedendo pur sempre successivamente da Est verso Ovest. Un tale periodo, che dal Donati venne detto *periodo di decrescimento,* cominciava già a manifestarsi negli estremi lembi occidentali d'Europa, dove, come ad Edimburgo, l'aurora del 4 febbraio apparve meno splendida di quella dell'ottobre 1870, contro ciò che avvenne in Germania, in Francia, nell'Italia.

Pertanto, da tutti i numerosi e sicuri fatti raccolti, il prof. Donati trasse la seguente notevolissima conseguenza, che va riguardata come un valido fondamento a qualsiasi teoria sulle aurore polari, e cioè:

« *I fenomeni luminosi della grande aurora polare, che fu osservata da una vastissima estensione della terra nella notte dal* 4 *al* 5 *febbraio* 1872, *si videro prima a Oriente e poi ad Occidente; e si manifestarono nei vari punti della terra, presso a poco alla medesima ora del luogo, però con una tendenza ad anticipare sulla detta ora, a misura che propagaronsi da Oriente verso Occidente.* »

Questo fatto, su cui ormai non può cadere alcun dubbio, secondo il Donati, non può ricevere spiegazione adeguata da nessuna delle teorie che fanno dipendere le aurore polari da cause puramente meteorologiche ed elettromagnetiche; nè possono aver ragione sufficiente nelle consuete influenze del Sole su tutti i fenomeni meteorologici del nostro globo. Egli pensa invece che un tal fatto induca a dimostrare l'origine cosmica dei fenomeni aurorali, la cui corrispondenza colle variazioni dell'ago magnetico è ormai un fatto assicurato alla scienza, siccome più volte abbiamo accennato nei volumi precedenti dell'Annuario.

Le cause cosmiche poi che genererebbero cosiffatti fenomeni, non sarebbero che correnti elettro-magnetiche, le quali si comunicano tra il Sole ed i pianeti, attraversando l'etere che riempie gli spazi interplanetari.

« Ammesse queste correnti cosmiche, così conchiude il Donati, si può rendere ragione anche del perchè i fenomeni luminosi delle aurore boreali si propagano successivamente da Oriente ad Occidente, nel modo che abbiamo dimostrato per la grande aurora polare del 4 febbraio 1872. Se si suppone infatti che una certa corrente magnetica vada dalla Terra verso il Sole, e che venga dal Sole verso la Terra, allora si può facilmente concepire che certi fenomeni non possano accadere nella nostra atmosfera che in quelle parti, le quali abbiano una certa posizione e direzione rispetto a quella corrente: e che in conseguenza quei fenomeni siano successivamente visibili sotto i varii meridiani, a misura che questi, per il moto diurno della terra, vengono a prendere (pure successivamente) la medesima posizione e direzione rispetto alla supposta corrente. Bene inteso poi che, affinchè i fenomeni luminosi delle aurore boreali possano palesarsi nei

varii luoghi, è necessario che le influenze meteorologiche e telluriche di quei luoghi, siano atte a concorrere in un certo grado colla causa cosmica nella produzione dei fenomeni stessi. — Che il Sole, la Terra e gli altri pianeti si possano scambievolmente influire, non solo per azioni meccaniche, ma anche per azioni elettriche e magnetiche, fu già ammesso da Galileo, da Keplero, da Herschel e da tanti altri. »

Queste, peraltro, non sono che ipotesi, sulle quali non intendiamo intrattenere il lettore, e di cui abbiamo già fatto cenno nell'articolo precedente. Nostro intendimento si era solamente di addimostrar loro, quale grande passo avessero fatto fare alla scienza ancor intricata delle aurore polari i recentissimi studii dell'astronomo di Firenze; la cui promessa e desiderata continuazione invano cercheremmo ora di attendere e di sperare, giacchè la inesorabile Atropo troncò troppo presto il filo ancor robusto di quella vita preziosa ed illustre!

V.

Le eclissi di Sole ed il magnetismo terrestre.

Molte volte fu agitata la questione se le eclissi di sole avessero o no influsso sul magnetismo terrestre, o meglio sulle variazioni degli aghi calamitati; e le sentenze dei dotti erano diverse e spesso opposte. Quando nella eclisse totale di sole del 22 dicembre 1870, le osservazioni magnetiche fatte in Sicilia a Terranova, nella zona stessa della totalità, non che in altre stazioni poste da un capo all'altro della Penisola ed a diverse distanze da questa, sembrarono favorire l'opinione di coloro che riconoscono una dipendeuza tra questi due ordini di fatti. E per vero, in tale occasione, sia nella zona di totalità come nelle altre stazioni da questa discoste, venne osservato uno spostamento nell'ago di declinazione, che fu creduto andare d'accordo colle fasi della eclisse sia pel tempo come per la intensità; conciossiachè nell'ora dell'eclisse, da mezz'ora dopo mezzodì sino alle 2 circa, l'ago, invece di continuare il suo consueto cammino verso occidente, come nei giorni normali, retrocedette verso oriente, di quantità più o meno grandi, a seconda delle stazioni. Da questo fatto, alcuni credettero poter inferire che si fosse otte-

nuto « non solo un nuovo ed importante risultato scientifico, ma che si fosse inoltre fatto un passo non lieve nello studio del magnetismo terrestre. »

Altri invece, si mostrarono ciononostante ancora esitanti e perplessi sulla vera causa di codesto movimento dell'ago: e qualcuno tra gli stessi relatori delle osservazioni fatte durante la eclisse suddetta, si mostrava propenso ad ascrivere una tale anomalia dell'andamento della declinazione magnetica, anzichè all'eclisse, alle burrasche che con veemenza infierivano sulle regioni italiane nel giorno e nell'ora stessa dell'eclisse.

Ad ogni modo, cosiffatte conclusioni diedero origine a studii opportunissimi su questo rilevante argomento per parte di insigni cultori della fisica del globo. Lo Schiaparelli, direttore dell'Osservatorio di Milano, poi il Michez, direttore dell'Osservatorio di Bologna, di recente e troppo presto rapito alla scienza, e quindi il Fearnley, professore all'Università di Cristiania, dopo accuratissime ricerche, erano pervenuti a risultamenti diversi. Lo Schiaparelli non ammise come probabile la connessione tra i due fatti suddetti. Il Michez si mostrò proclive a riconoscere una qualche relazione, ma molto incerta, tra le eclissi di sole ed il magnetismo terrestre. Il Fearnley si dichiarò in favore di questa relazione, partendo però da un fatto di indole del tutto opposta a quello osservato nell'eclisse del 1870. Egli infatti, avendo esaminato l'andamento dell'ago magnetico osservato a Cristiania di 10 in 10 minuti nel giorno 7 luglio 1842, in cui si ebbe tra noi eclisse totale di sole, ebbe a rilevare che in quel giorno « la normalità dell'andamento dell'ago si presentò come una notevole eccezione, della quale con molta verosimiglianza si può connettere la causa coll'eclisse solare. Nell'intervallo compreso fra il primo e l'ultimo contatto della terra coll'ombra lunare, si è manifestato un periodo di quiete affatto insolita »

Siffatti risultamenti cotanto diversi ed incerti, rendevano indispensabili ulteriori ed accuratissime indagini nelle prossime e più speciose eclissi di sole, per istudiare in modo più razionale e più sicuro una questione, che potrebbe senza fallo essere feconda di utili conseguenze. E queste indagini non fecero difetto.

Tra le eclissi di sole avvenute dopo quella del 1870, cioè negli anni 1871, 1872 e 1873, la più importante, sia per la durata come per le altre circostanze propizie in

cui si poteva osservare, era certamente la eclisse d
dicembre 1871; la quale doveva essere totale nell'
a Ceylan, e nell'Australia, epperò in parte boreale, in
australe, e venne studiata con ottimi risultamenti
signi astronomi.

Importava quindi grandemente verificare se in
solenne occasione:

1.° Nella zona di totalità l'ago di declinazione mo
gli stessi spostamenti che nel 1870;

2°. Quali fasi si avverassero nei movimenti ma
fuori di codesta zona.

1.° *Osservazioni magnetiche sulla zona di tota*
Nella zona di totalità e presso alla medesima, p
del signor Bergsma, direttore dell'Osservatorio di B
capitale dell' isola di Giava, venne istituito un a
sistema di osservazioni della declinazione magn
Buitenzorg, posta nella zona suddetta, a 52 chi
dalla linea centrale: ed a Batavia, a 102 chilom
questa linea, dove la grandezza dell'eclisse dovev
0,992, il diametro solare essendo uguale ad 1. L
vazioni furono fatte di 5 in 5 minuti a Batavia p
giorni prima e dieci giorni dopo quello dell'eclis
Buitenzorg per quattro giorni prima e due dopo,
del mattino ad un'ora dopo mezzodì; le quali o
prendevano quelle dell'eclisse, che nelle due staz
cominciava a 9 ore e 6 minuti del mattino, e nell
terminava a mezzodì e 4 minuti, nella seconda a
e cinque minuti, in tempo medio di Batavia.

Ora, dalla discussione di così fatte osservaz
Bergsma, inferisce che le variazioni della decl
magnetica osservate in Sicilia nell' eclisse del 18
si sono ripetute nell'eclisse del 1871 a Giava, do
damento normale dell'ago, dedotto dalle osservaz
giorni che precedettero e seguirono quello dell
non venne punto turbato. Da ciò il citato astron
ferisce che: « l'eclisse di sole del 12 dicembre 1
ha esercitato la menoma influenza sull'ago calam
a Buitenzorg posta nella zona della totale occu
del sole, nè a Batavia, a pochissima distanza da
desima. »

Eguali risultamenti si ottennero dalle osservazi
gnetiche eseguite in altre stazioni presso alla lin
trale, come a Trevandrum nelle Indie.

Per buona ventura non mancarono questa volta

nto particolareggiata sulle osservazioni di Mon-
e si incominciarono la mezzanotte del 10 di-
continuarono sino alla mezzanotte del 12, ad
i 15 minuti per tutto questo tempo, e di 5
tempo dell' eclisse, cioè dalle 2 ore alle 7 e
nattino del 12. Da un rigoroso confronto in-
queste osservazioni e quelle fatte allo stesso
in altri 48 giorni diversi, nel decorso degli
1872 per 24 ore di seguito e sempre di 15 in
risulta che:

inazione magnetica, nel giorno 11 dicembre 1871,
cangiamenti sensibili nelle sue fasi diurne, sia nel
ase totale dell'eclisse, sia dopo di essa, nella stazione
posta a 85° 21' di longitudine all'ovest, ed a 16° 31'
regione, dove ebbe cominciamento l'eclisse cen-

giera inversione verso oriente avvenne nel movimento
rno dell'eclisse; ma questa non è la sola nè la più
a nelle stesse ore nei quarantotto giorni di os-
si ad esame; quindi non può ascriversi con criterio
sso dell'eclisse.

i declinazione, tanto a Moncalieri quanto nelle altre
ie, persistette in una non ordinaria quiete nel giorno
1871, specialmente nel tempo in cui avvenne il feno-
ne ore prima e dopo. Però l'esame degli altri giorni
ddimostra, che i periodi anche lunghi di questa quiete

Da ultimo il P. Denza fa rilevare, che in undici diversi giorni tra i quarantotto di osservazione, si ebbe uno spostamento della stessa natura di quello si osservò nel giorno dell'eclisse del 1870. Difatti dalla discussione che egli fa delle osservazioni di questi giorni, si rendono chiari i fatti seguenti:

1. Gli spostamenti dell'ago notati in codesti giorni, sono tutti orientali, come quello del 22 dicembre 1870, e tutti, salvo quello del 10 dicembre 1871, sono maggiori di quest'ultimo.

2. Meno tre di questi spostamenti (28 aprile e 10 dicembre 1871, 3 febbraio 1872), i quali ebbero luogo durante la notte, gli altri tutti avvennero nelle ore del pomeriggio, tre (17 febbraio e 3 dicembre 1872, e 5 febbraio 1873) presso a poco alla stessa ora che nel 22 dicembre 1870, cioè nel tempo in cui si suole avere il massimo di declinazione, ed hanno perciò alterato il movimento diurno dell'ago verso occidente; gli altri (2 e 30 marzo 1872, 10, 25 gennaio 1873) si sono avuti alquanto più tardi.

3. Tutti codesti movimenti anormali dell'ago si sono avverati nei mesi d'inverno, od al più tardi in primavera, cioè a poca distanza dal mese di dicembre, e qualcuno in questo stesso mese.

4. La maggior parte di cosiffatti spostamenti avvenne in giorni di burrasche e di aurore, come fu precisamente il 22 dicembre 1870.

Egli è perciò, che si può con fondamento asserire che la coincidenza, peraltro non rigorosa, osservata in quel giorno solenne tra lo spostamento dell'ago e le fasi dell'eclisse, si debba riguardare come del tutto casuale; e che la conseguente perturbazione della declinazione magnetica si debba ascrivere a cause elettro-atmosferiche, indipendenti dal fatto cosmico dell'occultazione del disco solare.

Però non sarebbe improbabile che l'avanzarsi dell'ombra lunare possa aver avuto in quella circostanza un qualche influsso indiretto sullo spostamento, a cui l'ago si mostrava già predisposto per altre cause. Difatti, dalle osservazioni meteoriche fatte nella zona della totalità durante l'eclisse del 1870, e prima e dopo la medesima, si fa manifesto che durante il fenomeno, e soprattutto nella massima fase, la corrente d'aria fredda, che in quel giorno soffiava fortissima, divenne più rigida e più impetuosa, e l'umidità si accrebbe notevolmente. Ora è probabile che questi cangiamenti nello stato termico ed igrometrico dell'aria pos-

sano avere parzialmente influito sui movimenti dell'ago e possono averli più esagerati del solito.

Le conclusioni precedenti vengono confermate da un minutissimo esame che il citato Bergsma di Batavia ha fatto recentissimamente della Relazione delle osservazioni magnetiche eseguite in Sicilia in occasione della eclisse del 1870.

Nel 26 maggio 1873 ebbe luogo un'altra eclisse di sole, la cui massima fase si fu di 899 millesimi dell'intero diametro solare, nel luogo, la cui posizione si è: Long. = 99° 46′ ovest da Greenwich, Latit. = 63° 54′ nord. Il fenomeno fu visibile in Europa, nel nord dell'Asia e dell'Africa. In Italia essa fu poco considerevole, ed a Torino la parte del disco solare che rimase occultata, non fu che di circa 2 decimi del diametro del sole.

Anche in questa eclisse, comechè meno importante, si ripeterono gli esperimenti fatti nelle due precedenti. Si fecero difatti osservazioni simultanee della declinazione magnetica nelle tre stazioni italiane di Aosta, Moncalieri, Firenze, per nove giorni di seguito, cioè quattro giorni prima e quattro giorni dopo il 26, che fu quello dell'eclisse, dal 22 al 30 maggio. Le osservazioni si fecero in ciascuna stazione ed in ciascuno di questi giorni di 15 in 15 minuti, dalle 4 ant. alle 2 e un quarto pom.; le quali ore comprendevano quelle dell'eclisse, quattro ore prima e quattro ore dopo quella della massima oscurità. Nel giorno dell'eclisse le osservazioni si fecero per 24 ore di seguito, cioè dalla mezzanotte del 25 alla mezzanotte del 26; e nelle ore della eclisse e prossime alla medesima, anche più spesso, cioè di 5 in 5 minuti.

Ora, dalla discussione rigorosa di queste osservazioni, rimane interamente confermato quanto era stato dedotto dalle eclissi precedenti. Invero, in tutto il giorno 26 maggio, le variazioni diurne della declinazione magnetica avvennero come nei giorni che lo precedettero e lo seguirono, ed in generale, come in qualunque altro giorno normale. Quindi si potè anche questa volta stabilire con buon fondamento, che « la eclisse parziale di sole del 26 maggio 1873 non esercitò alcun sensibile influsso sull'ago calamitato, sia per ciò che riguarda il regolare suo andamento diurno, come per ciò che si riferisce ai valori assoluti dei suoi spostamenti. »

Egli è perciò, che le ipotesi e le teorie da altri emesse intorno all'influenza combinata del Sole e della Luna sul

magnetismo terrestre, sia nelle eclissi, come nelle congiunzioni ordinarie di questi due astri, perdono ogni valore; e la connessione tra i due ordini di fatti cosmici, non rimane per nulla dimostrata dalle osservazioni fatte finora.

VI.

L'inverno del 1872-73.

L'inverno scorso 1872-73 fu mite in modo insolito, sia per la nostra Penisola, come per buona parte della rimanente Europa, contro ciò che avvenne nell'inverno 1870-71, che fu rigido oltremodo. Non crediamo quindi inopportuno dire alcuna cosa intorno al medesimo.

Facciamo innanzi tutto notare che, contro il consueto, il massimo raffreddamento dell'inverno suddetto si avverò nel mese di febbraio, in quella che i due mesi di decembre e di gennaio, che sogliono essere i più crudi della stagione, trascorsero miti assai, ma umidissimi e piovosi.

Però codesta diminuzione di calore del febbraio non fu guari intensa, e non oltrepassò in generale quella che suole per ordinario aversi in tal mese.

Affinchè si abbia un giusto concetto del valore del massimo freddo avvenuto in Italia nel passato inverno, riportiamo qui appresso le minime temperature notate in ciascuno dei tre mesi d'inverno, decembre 1872, gennaio e febbraio 1873, nelle diverse stazioni meteorologiche del Regno, che fanno capo al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Da questo prospetto è facile rilevare che:

1.° Nella maggior parte delle stazioni italiane (salvo le più alte delle Alpi), e soprattutto nelle più settentrionali, l'inverno 1872-73 fu dolce più che d'ordinario.

2.° Che nella maggior parte di queste stazioni il massimo freddo si ebbe nel mese di febbrajo, mentre per consueto suole avvenire in gennajo.

La stessa cosa avvenne nella rimanente Europa, massime nelle regioni occidentali.

Del resto però non creda già il lettore che la mitezza del passato inverno sia stata del tutto singolare, e che non abbia riscontro in altri inverni. Sono questi fatti, che

	Dicembre 1872.	Gennaio 1873.	Febbraio 1873.
STAZIONI CONTINENTALI.			
San Gottardo	— 13.°3	— 14.°0	— 20.°0
Piccolo San Bernardo	— 13. 6	— 13. 4	— 19. 2
Colle di Valdobbia	— 10. 8	— 12. 0	— 14. 5
Cogne	— 12. 0	— 12. 5	— 15. 0
Aosta	— 5. 8	— 9. 4	— 11. 4
Domodossola	— 1. 7	— 2. 7	— 4. 7
Lugano	— 2. 0	— 3. 3	— 4. 8
Biella	— 1. 6	— 3. 3	— 4. 0
Sacra San Michele	— 1. 3	— 3. 2	— 5. 5
Torino	— 1. 3	— 2. 2	— 4. 1
Moncalieri	— 2. 8	— 1. 9	— 3. 5
Mondovì	— 1. 0	— 2. 7	— 4. 5
Alessandria	— 2. 2	— 1. 2	— 3. 7
Casale Monferrato	— 3. 2	— 3. 9	— 4. 1
Vercelli	— 3. 6	— 3. 1	— 4. 4
Volpeglino	— 1. 3	— 2. 5	— 3. 4
Vigevano	— 3. 0	— 1. 4	— 2. 9
Pavia	— 1. 6	— 1. 6	— 2. 6
Milano	— 2. 3	— 1. 8	— 2. 3
Collio	— 4. 5	— 4. 9	— 9. 9
Brescia	— 2. 0	— 2. 5	— 3. 4
Lodi	— 1. 3	0. 0	— 2. 5
Piacenza	— 3. 9	— 3. 3	— 4. 9
Parma	— 0. 3	— 1. 1	— 2. 9
Guastalla	— 0. 9	— 0. 7	— 1. 0
Mantova	— 1. 3	— 1. 1	— 1. 7
Vicenza	— 2. 2	— 2. 1	— 3. 3
Padova	— 2. 9	— 2. 5	— 4. 2
Udine	— 1. 1	— 0. 1	— 3. 8
Modena	— 1. 5	— 1. 7	— 3. 0
Bologna	— 2. 4	— 2. 2	— 2. 6
Firenze	1. 0	0. 0	— 3. 5
Siena	2. 9	— 1. 3	— 3. 0
Urbino	1. 8	0. 2	— 3. 2
Jesi	3. 4	0. 5	0. 0
Camerino	0. 7	— 0. 4	— 3. 8
Venezia	2. 0	— 0. 5	— 3. 5
Chieti	5. 0	4. 0	— 0. 7
Roma	2. 8	0. 3	0. 7
Velletri	5. 8	6. 0	1. 4
Cosenza	2. 8	1. 6	0. 4
Catanzaro	5. 0	5. 1	— 1. 0
STAZIONI MARITTIME.			
San Remo	3. 3	3. 3	— 0. 5
Genova	5. 5	4. 3	1. 2
Venezia	0. 0	0. 3	— 1. 6
Chioggia	0. 9	0. 4	— 0. 5
Livorno	4. 3	3. 5	0. 0
Ancona	6. 2	4. 9	3. 1
Napoli	6. 6	6. 1	1. 2
Catania	7. 6	6. 0	3. 5
Palermo	10. 7	8. 7	6. 2

in Meteorologia si riproducono di tratto in tratto; e si sta ora studiando dai dotti se per avventura vanno soggetti a periodi determinati, secondochè innanzi si è accennato. Per confermare ciò, riportiamo qui appresso l'elenco di alcuni inverni rimasti memorabili per la loro insolita mitezza, nella stessa guisa che altra volta riferimmo la nota di quelli, di cui si conserva ricordanza pel soverchio loro rigore.

1172. — L'inverno fu così mite, che il termometro di rado toccò lo zero. Gli alberi già in febbraio dischiusero le loro gemme, ed ai primi di marzo si copersero di foglie e di fiori. Gli augelli stessi anzitempo fabbricarono i loro nidi.

1236. — Vi furono delle località, dove il gelo appena comparve; e negli stessi siti più elevati e più freddi, per causa del soverchio calore, non vi persistette più di 15 giorni.

1289. — Nel giorno dell'Epifania si videro diverse figlie dei coloni passeggiare col capo fornito di viole mammole di primavera, raccolte in aperta campagna.

1304. — Fino dal mese di gennaio apparvero le foglie degli alberi primaticci, e pure i fiori del mandorlo e del pesco.

1400. — In aprile le ciliegie erano quasi dappertutto perfettamente mature, e nelle località più riparate le viti presentavano i loro grappoli d'uva conformati in istato di agresto.

1420. — Sopra alcuni colli situati a mezzogiorno li 22 luglio si bevette del vino novello.

1421. — Diversi frutti maturarono appena in aprile, e l'uva stessa cominciò ai primi di maggio ad essere mangiabile.

1482. — Ai 14 di maggio in diversi luoghi si è mietuto il frumento.

1500. — Ai 15 di aprile sui pubblici mercati si vendettero delle eccellenti fragole in notevole quantità.

1505. — Il gelo, pochissimo intenso, non durò che tre giorni. I contadini nel giorno di Natale accorrevano alla Chiesa in maniche di camicia con mazzi di rose odorose e di viole in mano.

1526. — A S. Giovanni (24 giugno) si sono mangiate delle pere e delle mele d'autunno, non che delle prugne tardive interamente mature.

1540. — La mietitura del frumento si è compiuta in maggio: la vendemmia in agosto. Le ciliegie fruttificarono per ben due volte in maggio ed in settembre.

- In febbraio le rondinelle alimentavano di già i figli
che nidiate.
- Non si vide giammai nè gelo, nè neve.
- La mitezza dell'inverno escluse interamente l'uso delle
i camini.
- L'inverno fu mitissimo.
Non fece freddo che per qualche rada notte.
- Si può dire che non abbia avuto luogo la stagione di
frutti maturarono precocemente; si è vendemmiato in

to, affinchè il lettore abbia un saggio dei cri-
ora poco per volta si vanno acquistando per la
e del tempo, grazie ai progressi sempre mag-
a meteorologia *dinamica*, di quel ramo cioè
eorologia che studia le grandi leggi dei movi-
nosferici; soggiungiamo, che la dolcezza dell'in-
72-73 era stata già annunziata qualche tempo
meteorologista francese sig. De Tastes, il quale
altra volta predetto il soverchio rigore del-
1870-71. Nè questo dotto cultore della meteo-
il fare codesti presagi si appoggiava su princi-
e chimeri, come i sedicenti profeti del tempo:
Ma egli partiva da criterî probabili e giusti,
un accurato studio da lui fatto sui movimenti
sfera. E noi crediamo cosa ben fatta riferire qui
le teorie, per le quali il De Tastes potè formare
desti presagi del tempo.
il De Tastes, il movimento che apporta l'aria
umida della zona marittima delle calme equato-
o le regioni polari, e che riconduce quest'aria
ta verso il suo punto di partenza, riscaldando
uisa le regioni di elevata latitudine, non è che
uenza della disuguale distribuzione delle terre e
nel nostro emisfero; e ciò nel modo seguente.
sta corrente aerea, partendo dalle alte regioni
sfera che sovrasta all'Atlantico equatoriale, si
erso il Nord, piegando alquanto verso Est per
movimento diurno della terra. Giunta al tren-
rado di latitudine, codesta corrente rasenta la
del globo, segue la direzione del Gulf-Stream, e
nsieme con esso fino alle alte latitudini. Più essa
na ai paralleli di raggio minore e più si inclina

verso Oriente: costeggia una zona d'aria fredda che ricuopre le regioni polari: e quindi ritorna poco a poco verso il mezzodì, dopo aver condensato la maggior parte dei vapori, di cui era pregna. In questo viaggio di ritorno la corrente attraversa dal Nord al Sud l'Europa orientale; e, ritornando verso l'equatore sotto forma di vento aliseo, compie un vasto circuito, che può chiamarsi *sistema aereo dell'Atlantico.*

Un sistema analogo, comechè non così bene determinato, esiste sull'Oceano Pacifico. Il Kuro-Siwo, o corrente del Giappone, non ha in quell'ampissimo mare la stessa importanza che il Gulf-Stream nell'Atlantico. La corrente aerea che esso determina, e che, per così dire, *smorza*, penetra verso il Nord meno innanzi che la sua consimile europea; ma, come questa, questa si inflette verso l'Est, e poi, ridiscendendo verso il Sud attraverso il Continente americano, compie il suo circuito, raggiungendo, pure sotto il nome di aliseo, la regione delle calme equatoriali.

Codesti due grandi circuiti sono ancor lungi dal ricoprire la superficie intera del nostro emisfero. Imperocchè tra il sessantesimo ed il 135.mo grado di longitudine orientale, si estende il Continente Asiatico, il quale, per la sua postura geografia, è sommesso ad uno speciale regime climatorico tanto al Nord che al Sud di quel prodigioso e triplice ammasso di montagne, che dal Bolor si protende alle piane della Mongolia. Al Sud hanno influsso e predominio i monsoni; al Nord, la Siberia, sottratta dall'influenza benefica dei venti marini d'ogni sorta, offre il tipo più caratteristico di un clima eccessivo.

Da ultimo, intorno al polo si estende una zona irregolare, la cui forma è molto esattamente rappresentata dalle isoterme di 5 e di zero gradi, e dalle vicine linee isodinamiche. Il De Tastes pensa, che questa regione rimanga, specialmente in inverno, al di fuori dei grandi movimenti ciclonici delle zone temperate e tropicali.

Ciò premesso; le vicissitudini delle nostre stagioni sono strettamente collegate colle variazioni, a cui vanno soggette nella loro ampiezza e nella loro velocità le due correnti aeree ora descritte.

E per vero; siccome il circuito atlantico, favorito dalle condizioni geografiche della regione che percorre, si avanza per consueto a latitudini più alte che non il circuito del Pacifico, così la zona delle calme polari non

è distribuita simmetricamente intorno al polo; ma invece rimane più vicina alle coste dell'America e dell'Asia che non a quelle di Europa; epperò gli inverni di quelle contrade sono più rigidi degli inverni di Europa, a latitudini uguali. Ma se per avventura la corrente atmosferica del Pacifico cresce d'ampiezza e di velocità, quella dell'Atlantico si infievolisce; e la zona polare discende inverso di noi, ed i nostri inverni addivengono rigorosi. E siccome la quantità di calore disseminata sul nostro emisfero può essere considerata come costante, così gli inverni americani debbono essere *complementari* degli inverni europei; epperò tutte le volte che i nostri inverni sono dolci, gli americani debbono essere più crudi, e viceversa. Egli è perciò che la vicissitudine della stazione invernale nei due Continenti, americano ed europeo, dipendono interamente dal movimento oscillatorio, a cui va soggetta la zona polare per l'influsso della preponderanza alternativa delle due grandi correnti d'aria, le quali si appoggiano e si sostengono sul suo contorno.

Si prenda ad esame, in modo speciale, il circuito atlantico, che ha una sì potente azione sulla fisonomia delle nostre stagioni, e di cui siamo assai meglio informati. Esso circoscrive una regione di ampiezza variabile, nella quale predominano le pressioni elevate, con cielo ora sereno ora variabile, ed in cui i movimenti dell'aria sono incerti ed indecisi, salvo talvolta nei suoi confini, dove nascono dei movimenti di ritorno e delle controcorrenti. Questa zona centrale, che nell'Oceano aereo corrisponde interamente al Mare di Sargassa dell'Oceano Atlantico, attira immantinente l'attenzione dell'osservatore, allorchè dà uno sguardo sulle carte giornaliere, dove ogni giorno si tracciano le linee isobariche o di uguale pressione atmosferica. La linea isobarica di 765 mm. si può riguardare come la traccia dei confini e dei contorni di una zona siffatta.

Se il fiume aereo che questa circonda non è troppo largo e trascina seco un debole volume d'aria, la zona anzidetta si estende su di una superficie assai ampia; questo è ciò che arriva spesso nella bella stagione. Se invece il letto del fiume circostante è largo, e se la massa d'aria in moto è considerevole, la zona stessa si riduce a piccole proporzioni, e come ad una specie di isolato ristretto il più spesso intorno all'ammasso montuoso delle Alpi.

Questa zona si distende al disopra dell'Europa, e si spo-

sta lentamente in tutti i sensi insieme colla corrente che la circonda. E tenendo dietro con attenzione e giorno per giorno il senso, secondo cui avviene un tale spostamento, e le modificazioni che questo subisce nella sua forma e nella sua estensione, riesce possibile formulare qualche felice presagio sulle condizioni del tempo in un luogo determinato.

Or è appunto da codesti concetti ipotetici che il De Tastes ha dedotto i suoi presagi sull'inverno del 1872-73 e su altre stagioni.

Limitandoci solamente all'inverno di cui parliamo, ecco in qual modo il fisico francese ha inferito le sue conclusioni.

Nell'ottobre 1872, la direzione della trajettoria dei movimenti ciclonici (i quali, quasi galleggianti su di una corrente liquida, si possono riguardare come il segnale del letto del fiume atmosferico innanzi descritto), il loro numero, la loro estensione, la loro intensità, svelavano nel circuito atlantico un'ampiezza ed una forza d'impulso poco ordinaria. Il ramo di questo circuito che costituisce la *corrente equatoriale*, lo si vedeva penetrare sino all'estremità settentrionale dell'Europa, invece di arrestarsi a latitudini più basse, come avviene per ordinario in quest'epoca dell'anno, in cui l'anello equatoriale delle nubi passa sull'emisfero australe. La spinta della zona polare verso le coste boreali dell'Asia e dell'America dovea esserne la conseguenza; e, siccome movimenti siffatti, i quali agitano masse aeree così potenti, richieggono necessariamente un tempo molto lungo per modificare completamente il loro andamento, così diveniva, più che probabile un inverno rigoroso per l'America del Nord e per la Siberia orientale, ed invece dolce e piovoso per l'Europa.

Il fatto confermò interamente le previsioni, conciossiachè mentre la stagione invernale 1872-73 fu per noi dolce e piovosa oltremodo, le notizie pervenute dall'America ne annunziarono colà un inverno rigido e secco oltre misura.

Però, continua il De Tastes, la corrente equatoriale così sconvolta e sturbata in novembre, dopo il 10 decembre prese un cammino più tranquillo e più benefico; e, costeggiando l'Europa occidentale, lasciava le nostre contrade al limite che separa la corrente stessa dalla zona centrale delle calme. Questo stato dell'atmosfera cotanto favorevole alla bellezza ed alla mitezza dei nostri in-

verni, persistette in tutto il rimanente mese di decembre e per la prima metà del seguente gennajo; e cagionò una serie di belle giornate e mitissime, congiunte perciò ad un gran numero di fenomeni primaverili, che furono di nocumento anzichè di vantaggio alle campagne.

Se non che, il 19 gennaio un movimento girante, di una estensione e di una violenza al tutto insolita, invade una gran parte dell'Europa. Esso faceva supporre che la corrente equatoriale fosse spinta da un movimento retrogrado della zona polare, il qual movimento era probabilmente cagionato da un aumento dell'energia del circuito del Pacifico. Questa supposizione diveniva quasi una certezza, allorchè pochi giorni dopo, le linee di uguale pressione 770 e 775 mm. apparivano all'angolo Nord-Est dell' Europa; in quella che freddi intensi infierivano, per la prima volta dopo il cominciamento dell'inverno, nella Lapponia e nella Finlandia. Per causa di questo avanzarsi lento della zona delle calme polari verso il Sud-Ovest, la corrente equatoriale dovea ripiegare dal Nord-Ovest verso il Sud-Est, costeggiando quella zona che ne formava la riva sinistra; e dovea quindi apportare sul suo passaggio attraverso l'Inghilterra, la Francia, il Mediterraneo e l'Italia, le pioggie fredde, le nevi, il freddo e tutto il gelido corteggio di un inverno tardivo. E difatti il febbrajo risultò il mese più freddo dell'inverno per l'Europa, secondochè abbiamo detto innanzi, e come fin dal primo di questo stesso mese il De Tastes aveva annunziato all'Osservatorio meteorologico centrale di Montsouris, a Parigi.

Queste previsioni, conchiude il meteorologista francese, sono ancora rare, esitanti ed a corta scadenza, poichè le notizie che ora possiamo raccogliere non ci rivelano che lo stato di una parte assai ristretta dello stato atmosferico del globo; ma verrà giorno, in cui lo stato sincrono dell'atmosfera sarà conosciuto per una gran parte del nostro emisfero, ed in cui, invece di un angolo solo della carta del medesimo, come accade al presente, noi vedremo tutto il quadro intero riempito di dati sufficienti, i quali daranno alle previsioni del tempo un ben diverso carattere di autorità e di certezza.

E di ciò, soggiungiamo noi, ne dà grande fiducia l'attività insolita con cui si procede presso le colte nazioni alpine di estendere la rete delle stazioni meteoriche su tutto il nostro emisfero, pel servizio dei presagi del tempo.

Il solo telegrafo meteorologico inglese costa a quel governo circa 100 mila franchi; e la fitta rete di stazioni meteorico-telegrafiche stabilita di recente negli Stati Uniti d'America, esige una spesa annua di circa un milione e mezzo di franchi. Nuove stazioni si stanno organizzando nell'Africa, nell'Asia, nella Cina, nel Giappone, e nelle molteplici Isole dei due Oceani. — E se, coi mezzi imperfetti posseduti finora, molte felici predizioni del tempo si sono potuto fare: se nella sola Inghilterra, degli avvisi dati ai porti per l'avvicinarsi delle burrasche, il 70 e l'80 per 100 sono stati coronati da fortunoso successo; chi potrà prevedere quali utili risultamenti si otterranno dal servizio meteorologico esteso e coordinato su tutto il nostro emisfero? Allora più che mai risalterà la falsità dell'asserto di Arago, cioè: « *Jamais, quels que puissent être les progrès des sciences, les savans de bonne foi et soucieux de leur réputation ne se hasarderont a prédire le temps.* » Asserto che fu meritamente condannato in una recente riunione di Meteorologisti francesi.

VII.

I freddi della primavera del 1873.

Molto si scrisse e molto si disse intorno alla sinistra stagione della primavera dell'anno scorso 1873, e soprattutto intorno ai dei freddi avvenuti negli ultimi giorni di aprile, i quali riescirono di non lieve nocumento all'agricoltura, non tanto per la loro intensità, quanto pel contrapposto colla mitissima stagione dell'inverno precedente, di cui si è detto innanzi. Le relazioni inviate da molti Comuni al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, che ne fece apposita richiesta, addimostrano che in non poche regioni, massime dell'Alta Italia, i raccolti furono, dove più, dove meno danneggiati.

Perchè il lettore abbia una idea della diminuzione di calore avvenuta in Italia nel mese di aprile, che pur da molti, secondo il solito, fu creduta al tutto insolita: poniamo qui appresso il minimo di temperatura notato in ciascuna delle stazioni italiane, che fanno capo alla Direzione di Statistica, aggiungendovi qualcuna di quelle che appartengono alla Corrispondenza meteorologica del-

l'Osservatorio di Moncalieri. Vi uniamo pure il massimo di calore osservato in queste stazioni nel mese medesimo.

Facciamo innanzi notare, che nella più gran parte delle suddette stazioni il minimo termico riportato appresso, ebbe luogo negli ultimi giorni del mese, dal 26 al 29: il massimo, nella prima metà.

ESTREMI TERMOMETRICI OSSERVATI IN ITALIA
nell'aprile 1873

STAZIONI CONTINENTALI.

	Minimo	Massimo		Minimo	Massimo
Sempione	— 14.°0	6.°9	Brescia	— 2.°0	22.°5
S. Gottardo	— 15. 0	8. 2	Lodi	1. 0	23. 7
Gran S. Bernardo .	— 18. 0	6. 1	Piacenza. . . .	— 0, 7	20. 4
Piccolo S. Bernardo	— 15. 6	5. 8	Parma	1. 2	21. 3
Colle di Valdobbia.	— 7. 5	2. 2	Guastalla . . .	1. 9	21. 4
Cogne	— 9. 5	11. 0	Mantova	2. 4	25. 3
Domodossola . . .	2. 1	21. 8	Padova	2. 3	21. 7
Biella	4. 0	18. 0	Vicenza	1. 5	21. 2
Sacra S. Michele .	— 1. 9	13. 4	Belluno	— 0. 1	22. 0
Torino	1. 8	20. 3	Pordenone . . .	0. 0	20. 6
Moncalieri	1. 2	20. 0	Udine	1. 9	23. 1
Mondovì	0. 4	17. 6	Modena	1. 3	21. 8
Casteldelfino . . .	— 4. 2	14. 6	Bologna	1. 4	21. 5
Alessandria . . .	3. 5	20. 9	Firenze	1. 0	24. 5
Casale Monferrato .	3. 7	18. 8	Siena	1. 5	22. 2
Vercelli	1. 9	20. 5	Urbino	1. 9	19. 4
Volpeglino	2. 4	19. 6	Jesi	3. 0	19. 9
Vigevano	4. 6	20. 1	Camerino . . .	— 1. 0	18. 9
Pavia	2. 5	22. 5	Perugia	1. 5	22. 5
Bra.	0. 5	19. 7	Chieti	5. 8	21. 0
Milano	2. 3	22. 9	Roma	4. 9	22. 5
Lugano	1. 6	22. 5	Velletri	5. 2	20. 0
Collio	— 4. 2	16. 9	Cosenza	5. 5	24. 2

STAZIONI MARITTIME.

	Minimo	Massimo		Minimo	Massimo
S. Remo	5. 2	22. 5	Livorno	7. 2	21. 5
Genova	6. 3	21. 0	Ancona	7. 2	20. 3
Venezia	2. 1	19. 5	Napoli	6. 7	21. 0
Chioggia	3. 3	19. 4	Catania	7. 9	24. 4
			Palermo	9. 2	24. 2

Da questo prospetto si fa manifesto, che i freddi avuti nell'ultima decade di aprile, cioè tra il 26 e 29, non furono per certo rigorosi in modo del tutto insolito; vennero però sentiti non poco dagli animali e dai vegetali,

per causa della stagione mitissima di tutto lo scorso inverno e della già innoltrata primavera.

La origine periodica di questi freddi deve essere notissima ai lettori dell'ANNUARIO, ai quali venne più volte da noi esposta; ed è cosa indubitata che la prima quindicina di maggio (qualche giorno più o meno) è una delle epoche dell'anno, in cui l'abbassamento, anche poco durevole, del termometro sotto di un certo grado, può arrecare danni grandissimi all'agricoltura. L'irraggiamento notturno è pericoloso assai in questo tempo: e dei tentativi coronati da buon successo sono stati fatti di recente e si fanno tuttora in Francia, nella Svizzera ed altrove, per mettere al riparo dalle brine e dai geli di primavera specialmente i terreni coltivati in vigna. E sarebbe per ferma cosa importante che questo problema si studiasse ancora un poco fra noi.

Ma perchè codesti tentativi ed esperimenti possano divenire di pratica utilità, è necessario poter determinare con qualche precisione le notti in cui si debbono mettere in opera. Ora, mercè gli studî incessanti che al presente si vanno facendo dai meteorologisti, le condizioni, nelle quali le gelate primaverili si debbono realmente temere, sono ora assai bene determinate, massime per queste nostre contrade. Esse, nella maggior parte dei casi, tengono dietro, a due o tre giorni di distanza, al passaggio d'una burrasca, il cui centro ha attraversato il nostro paese dirigendosi dal NO al SE. Quessa burrasca, del pari che altre di simil genere, è accompagnata da discesa del barometro, da aumento di calore, da orientazione del vento superiore verso mezzodì (tra SO, Sud e SE), da agglomeramento di nuvole e da caduta di pioggia o di neve durante il suo passaggio.

Siffatti sconcerti atmosferici sono tosto seguiti da altri affatto contrarii, generati dalla controcorrente d'aria fredda che segue la prima; cioè da innalzamento del barometro, abbassamento di temperatura, girò del vento al Nord (tra NO e Nord), ritorno del bel tempo, di che la intensità è proporzionata a quella della prima bufèra. — Da ciò ne segue che, al cessare della discesa del barometro e al rivolgersi del vento superiore verso il Nord per l'Ovest, importa prendere le opportune precauzioni.

E nell'anno corrente fu appunto in queste circostanze che si avverarono i freddi degli ultimi d'aprile. Il barometro si abbassa in tutte le stazioni d'Italia e di gran parte

dell'Europa dal 21 al 23; la temperatura si innalzò arrecandoci un massimo di calore, che per alcune stazioni fu quello del mese, per altre poco diverso: il vento spirò in alto dal SO: la pioggia e la neve caddero dovunque. Subito dopo, il barometro sale, il termometro discende, il vento si volge all'Ovest e al NO, ed il tempo diviene bello anzi che no.

E ciò che avvenne nelle nostre regioni si avverò ancora oltr'alpi, donde ci derivano le accennate burrasche; le quali colà imperversano con veemenza molto maggiore che non da noi. E i disastri furono gravissimi, specialmente nel Sud-Ovest della Francia. Fu richiesto se le agitazioni della superficie solare avessero per avventura influenza sui descritti fenomeni atmosferici. Noi siamo costretti a rispondere che questa volta il *Maggior Astro* non si occupò punto di noi: la sua superficie rimase in quei giorni ricoperta sempre da pochissime macchie.

Anche le apparizioni aurorali, che in Italia non si tralascia mai di esplorare, divennero meno frequenti in questo mese.

VIII.

Terremoti del 1873.

Di alto interesse per la fisica del globo si furono i movimenti del suolo che si succedettero nell'anno 1873, agitando senza posa e con diversa intensità da un capo all'altro la Penisola Italiana. — Incominciati col mese di gennaio, essi continuarono sino a tutto il dicembre, succedendosi a periodi, i quali raggiunsero la loro maggiore intensità nei mesi di gennaio, marzo, giugno, settembre e dicembre.

Molto avrèmmo a dire su questo rilevantissimo argomento; ma avendo già trascorsi i limiti assegnati quest'anno alla nostra Rubrica nell'Annuario, siamo costretti a doverci limitare ad alcuni brevissimi cenni su due solamente delle suddette concitazioni del suolo italico; le quali e per la estensione e per la intensità, e per le circostanze in cui avvennero, furono di gran lunga più importanti delle altre tutte, e rimarranno memorabili nella storia di cosiffatti fenomeni. Intendiamo parlare dei due terremoti del 12 marzo e del 29 giugno.

Prima però di parlare di questi due terremoti, è d' che ricordiamo al lettore la distinzione ora ammess geologi riguardo ai terremoti.

Tre sono le classi in cui vengono al presente dis terremoti: 1.° *Terremoti vulcanici*, quelli cioè che strettamente collegati alle eruzioni vulcaniche, di che queste non avvengono mai senza essere prec ed accompagnate da quelli. — 2.° *Terremoti perim* cioè quei movimenti sismici che sono affatto indipe dalle eruzioni vulcaniche; e che anzi sembrano esc queste eruzioni e farne in certo modo le veci, pro dosi a distanza dei centri vulcanici. Questi terre contraddistinguono per la ripetizione delle scosse d un tempo più o meno lungo ed in luoghi diversi. Es una prova non dubbia dell'analogia che vi ha tr ordini di fatti, eruzioni vulcaniche e terremoti, comunanza di origine dell'una e dell'altra manifes della reazione dell'interno del nostro globo contr crosta esterna. — 3.° *Terremoti tellurici*, i quali dono la loro azione violentissima su di un gran tratto di paese, dei quali è tipo il terremoto di l del 1755. I terremoti di quest'ultima categoria s avventura rarissimi.

Terremoto del 12 marzo. — Accuratissimi st rono fatti su questo terremoto, sia dal prof. A. S direttore dell'Osservatorio meteorologico di Urbin dal prof. cav. Michele Stefano De Rossi di Roma

Dalla discussione che il prof. Serpieri, fece delle rosissime osservazioni raccolte, risulta che:

« *a*) Il terremoto si estese in tutta l'Italia, protendend Dalmazia e sino nel Salisburghese, esso commosse l'i quadrilatero che ha per vertici Cosenza, Aosta, Salisburgo,

« *b*) Alle ore 9 circa un primo scuotimento di suolo si da SE. a NO. lungo la riva orientale dell'Adriatico, da R Sebenico; esso arrivò a Trieste intorno alle 9 ore 5 min locità di questo movimento sismico tra Ragusa e Venezia di 44 chilometri al minuto primo, che è la velocità medi molti terremoti.

« *c*) Quasi simultaneamente, alle 9 ore e 2 min., una onda sismica percorse la zona italiana che si estende da

valli dell'Arno e del Tevere, dirigendosi da
a SO. a NE.
na assiale italiana, circa 3 minuti dopo, e
da SO., mossero, come da lungo radiante, cor-
paralleli e perpendicolari al radiante mede-
nvestire con un moto di altalena trasversale
due spiaggie marine, e specialmente la spiag-

i discesi verso l'Adriatico furono assai più
arono più veloci che quelli discesi al Medi-
abilmente per l'azione di un altro radiante pa-
ale italiano esistente in Dalmazia o nel fondo

nenti cagionarono i danni più gravi che tutto
e Fabriano-Sanginesio-Camerino nelle Marche,
combinazione di dannose interferenze. Que-
furono di persone, ma di cammini che crolla-
rovinarono, ecc.
ale di NO. corse poi per l'asse della Peni-
Italia superiore ed inferiore più tardi che
edia.
on si comunicò a nessuna delle isole, anche
eo, come quelle di Elba e di Sardegna, li-
lmente dalla frattura corrispondente al Me-

sarebbe stato *tellurico*, secondo il Serpieri;
ico. »

cita da ultimo un esempio singolare di
gli animali. Un *anguis fragilis* in le-
si mise a fischiare contorcendosi. In
essere di nuovo svegliato con iscuoti-
ibbene colla elettricità.
imo coi proff. Palmieri e De Rossi che
grafi vesuviani si agitavano; e che al
e medesimo avveniva il primo dei forti
lvador nell'America del Sud, che poscia,
versa intensità sino al 18 marzo, alle
el 19 divennero intensi oltremodo, ca-
di circa 800 persone. — Ciò addimo-
erremoto del 12 non sia stato semplice
ismo della nostra Penisola.

Terremoto del 29 giugno. — Di gran lunga più funesto, e veramente memorabile si fu il terremoto tremendo che desolò gran parte delle belle terre del Bellunese.

Lasciando stare quanto fu copiosamente scritto e ripetuto sui giornali, ricordiamo solamente che il fenomeno, importantissimo per le investigazioni scientifiche a cui si prestava, venne studiato attentamente dal dotto tedesco sig. Rodolfo Falb, autore di lodati lavori sui terremoti e sul vulcanismo terrestre, il quale si portò immediatamente a Belluno per istudiare dappresso il fenomeno; non che da una Commissione eletta dell'Istituto Veneto e formata dai signori barone de Zigno di Padova, e proff. Pirona e Taramelli di Udine; dei quali però solamente i due ultimi si portarono sul luogo, il primo essendone stato impedito dalla sua malferma salute.

Dalla Relazione che dei loro lavori in poposito fecero all'Istituto Veneto i due suddetti professori di Udine, deduciamo le notizie seguenti:

Il terremoto del 29 giugno si fece sentire non solo in tutto il Veneto, ma in gran parte della rimanente Penisola nelle estreme province Napoletane, nella Toscana, nel Piemonte ed in Lombardia, massime verso l'Adriatico, dove fu sentito eziandio sulle rive orientali a Trieste, a Fiume ed a Pola; e si estese ancora al Nord sino a Salisburgo ed Augusta.

Però il massimo commovimento avvenne in quella parte del Bellunese che chiamasi l'Alpago, ed in quelle due naturali depressioni che sono la valle del Piave, in cui è collocata Belluno con Ponte nelle Alpi e Visome, e la valle del Meschio nel Trevigiano, dove sta Vittorio coi villaggi di Fadalto, Sarmede e Cappella. Al di fuori di questa regione si sentì la scossa, meno intensa però, sul Piano del Cansiglio, al piede delle Alpi Friulane, ad Udine, come in tutta la pianura dei Friuli. Assai meno fu avvertita a Cividale, a Tolmezzo ed in tutte le valli della Carnia, e poco pure si risentì entro le valli del Vis, del Cordevole e del Piave superiore.

Ciò che merita di essere notato si è che, in mezzo alle regioni travagliate dalla terribile scossa, vi ebbero qua e là dei tratti, anche notevoli, poco o punto sconnessi, non ostante che anche in essi si fosse propagata, ed anche violentemente, la commozione del suolo.

Comechè frequenti, ma leggieri movimenti sismici si

fossero avuti qua e là in diverse regioni d'Italia nei giorni che precedettero, tuttavia nessun segno certo annunziò il funesto disastro.

« Alle 4 ore 55 min. del mattino della domenica, così riferiscono i professori di Udine, in cui cadeva la festa di S. Pietro, un potente rombo sotterraneo scosse gli abitatori della descritta regione, i quali, anche nei villaggi, erano per la maggior parte ancora immersi nel sonno. Il rombo cominciò dalla parte della pianura Coneglianese, cioè dalla parte di mezzodì, e dopo un istante, un commovimento generale scosse con moto violentissimo ondulatorio tutta la vasta superficie, cui successe orrendo movimento sussultorio e vorticoso, susseguito ancora da altre scosse ondulatorie....

« Il terremoto durò 15 secondi, e gli edifizii, non meno che il suolo, ne provarono i tristissimi effetti. In quell'istante, da tutti i varii punti dove stavano le città ed i villaggi, si innalzò nell'aria, ai lontani rapido nunzio dell'estesa ed orrenda rovina, un denso polverìo, il quale poi si distese come lugubre velo di densa nebbia su tutta la vasta regione. Bastò quel brevissimo tempo, perchè la ridente Belluno venisse cangiata per due terzi in un desolante ammasso di macerie e di case minaccianti immediata rovina, perchè l'amena Vittorio, e specialmente la sezione Ceneda, avesse un terzo della città cadente ed altra parte fortemente scassinata; perchè i 32 villaggi o casali dell'Alpago, e 20 circa del Trevigiano fossero, o completamente distrutti, o grandemente danneggiati. »

Altrove i citati relatori soggiungono:

« La forza squassante del terremoto deve essere stata molto gagliarda: poichè non solo essa produsse la distruzione od un grave deterioramento di migliaia di edifizii, ma indusse ancora sensibilissime alterazioni nel terreno, il quale si squarciò in molti punti, e quasi sempre in direzione normale alla direzione del movimento....

« Nella piazza di Campitello a Belluno si produsse dalle scosse del 29 giugno una fessura lunga 60 metri e larga da 15 a 20 centimetri, che i successivi commovimenti fecero in poco più di un'ora scomparire, ed infatti nel 13 luglio a mala pena scorgevasene la traccia. »

La stessa cosa avveniva in diversi altri luoghi.

Ma potente più che tutto altrove si fu l'impeto, con cui agì il terremoto sull'Alpago. Una enorme fessura apparve attraverso tutto lo spessore del monte Fenerola, dipendenza del monte Messèr al N.N.E. di Irrighe, il quale per la valle di Funès resta diviso dal monte Teveròn. La spaccatura si estendeva dalla base visibile del monte fino alla cima, cioè per un'altezza di circa 800 metri, con una larghezza alla base di 30 centimetri. Essa era diretta da O.S.O. ad E.N.E.

Nell'Alpago 30 furono i morti e 18 i feriti, tutti nelle case e nelle vie. A Sermide si ebbero 9 morti e 35 feriti, ed a Cappella 3 morti, tutti nelle chiese. Ma il fatto più deplorevole avvenne a S. Pietro di Feletto, dove il crollamento di parte della vecchia ed instabile chiesa cagionò la morte di ben 38 persone e ne ferì quasi altrettanti; e maggiore sarebbe stato l'infortunio, se la navata di settentrione e l'abside non avessero resistito all'urto.

Da ultimo riferiamo le altre principali conclusioni, che i professori di Udine inferirono dalle loro indagini; che cioè:

« 1. Il movimento del terremoto del 29 giugno 1873 si propagò da S.-SE. a N.-NO.

« 2. Il massimo commovimento si manifestò al contatto dei terreni posteocenici coi terreni più antichi.

« 3. Il punto di partenza del movimento doveva trovarsi al disotto dei terreni cretacei, e molto più al Sud dell'area maggiormente scossa.

« 4. La differenza nella intensità del movimento sismico in siti prossimi è da attribuirsi in parte alla differente coesione del suolo superficiale, ed in parte ad interferenze tra le onde dirette e le onde riflesse.

« 5. La cattiva costruzione degli edifizi ha contribuito grandemente a rendere molto più grave il disastro.

« 6. Il terremoto del 29 giugno è da annoverarsi tra i *perimetrici*, e quale precursore di nuova attività nei vulcani della zona Mediterranea.

Dal poco che siamo venuto esponendo risulta chiaro, che il terremoto del 29 giugno 1873 sia stato uno dei più interessanti per la scienza, pei fenomeni dinamici che pro-

dusse. Esso però non fu nè il primo nè il più disastroso per quelle regioni; conciossiachè nella storia Bellunese di *Giorgio Piloni*, dottore bellunese, ecc., stampata a Venezia nel 1607, si legge:

« L'anno 1348 il 25 gennaio (il giorno di S. Paolo) a hore 5, fu un grandissimo terremoto, et tale, che non era memoria di huomo, che fosse stato un simile a tempo alcuno in queste parti, per il quale rovinarono chiese, campanili, case, et morirono molte persone. Ma fu uno stupore la rovina che fece nel Friuli, perchè cascò il palazzo del Patriarca in Udine con molte altre fabbriche, rovinò il castel di S. Daniele, quel di Tolmezzo, di Vensone, et la terra di Villaco, et gran parte di quella di Gemona; nè fu donna gravida, che non si isconciasse et gettasse il parto; nella Carnia morirono più di mille persone; si seccò in Venezia il Canal grande, et rovinarono molti palazzi. »

Tanto il terremoto del 13 marzo, quanto quello del 29 giugno furono preceduti e seguiti da una serie di altre scosse che si fecero sentire qua e là nelle regioni italiane, intorno alle Alpi e gli Apennini, massime intorno ai vulcani laziali. E soprattutto quelli di luglio furono intensi anzi che no, e valsero a tenere sempre agitati i già desolati bellunesi.

Da ciò, come bene si avvisa il prof. De Rossi, si fa manifesto sempre più che l'intera Penisola italiana non solo nei suoi distretti vulcanici, ma eziandio nei frastagliamenti delle sue masse montuose ha una rete di monti che servono ad una specie di circolazione sotterranea, e sono il teatro e l'apparato di una unica azione vulcanica, la quale agisce talvolta per le bocche eruttive dei vulcani attivi, talvolta forza gli spenti ed estinti crateri degli antichi vulcani, e talvolta si manifesta nelle fratture dei monti.

Egli è perciò che l'importanza degli studî intorno a così fatti fenomeni ora più che mai si dà a divedere in queste nostre contrade, ed ora più che mai è mestieri che cosiffatti studî si proseguano con amore e con persistenza da tutti coloro che hanno a cuore il benessere scientifico e sociale del nostro paese.

« E per vero, sono parole del più volte citato cav. De Rossi, niuna regione dell'Europa è ricca di fenomeni endogeni, sia momentanei, sia continui, quanto la nostra Italia, dove, oltre i tre sistemi vulcanici tuttora attivi,

l'Etna, il Vesuvio e le isole Lipari, esistono a centinaia e centinaia le salse, le solfatare, le mofete, le acque termali e minerali, le sorgenti di petrolio, di gas, ecc. Oltre a ciò tutti sanno quanto la nostra penisola sia frequentemente agitata dai terremoti, ed in alcuni punti dalle lente oscillazioni di suolo sensibili in riva al mare. Gli accurati studî poi di molti fra i cultori della fisica del globo hanno cominciato a fornire osservazioni, che meritano particolare attenzione e svolgimento. Tutti conoscono l'alto merito in questa materia degli italiani Palmieri, Bertelli, Denza, Secchi, Serpieri, Scarabelli, Silvestri, Stoppani e Gorini; gli studî dei quali soli riuniti, discussi e confrontati, possono divenire sorgente inesauribile di dati scientifici. Ma oltre a ciò, mercè le mie cure e di alcuni fra i predetti, sonosi moltiplicati immensamente in Italia gli amatori di questi studî, i quali divennero diligenti osservatori dei fenomeni diversi, e sopra tutto delle variazioni, che avvengono nei luoghi, ove risiedono i centri fissi delle manifestazioni endogene. Da tale moltiplicazione di osservatori cominciò una corrispondenza attivissima e ricca di nuovi elementi per la nascente scienza. Non tacerò da ultimo che, essendomi io dedicato anche a minute ricerche storiche sui fenomeni avvenuti, massime nella nostra Penisola; anche da questo campo si è raccolta una messe ricchissima di dati, i quali, coordinati scientificamente, accresceranno non poco il tesoro del proposto studio. È chiaro insomma, che il suolo italiano è oggi il più maturo ad essere argomento di ordinati e grandiosi studi sulle forze endogene della terra. »

Dopo tutto ciò non possiamo a meno di non fare plauso all'illustre cav. De Rossi pel suo opportunissimo divisamento di incominciare col mese di gennaio del 1874 la pubblicazione di un Bullettino mensuale, ch'egli chiama del *Vulcanismo italiano*, nel quale egli tratterà esclusimente delle osservazioni e della storia dei fenomeni endogeni del suolo d'Italia. Sarà senza fallo questa una pubblicazione della più grande utilità per la scienza di questi fenomeni; e si raccomanda da sè stessa a tutti i non pochi cultori che si ha la fisica del globo in Italia, sia per l'importanza dell'argomento, come per la perizia di chi la dirige.

E faranno per certo opera utilissima tutti coloro che attendono ad indigini di meteorologia e di fisica del globo,

mo anch' essi al non lieve e non facile as-
. De Rossi, sia col raccogliere e trasmet-
lle notizie che possono riuscire utili secondo
dal medesimo pubblicato, sia coll' intra-
vazioni microsismiche giornaliere con me-
e comparabile.
scopo si stanno ora costruendo degl' istru-
i al grande *Tromometro* del P. Bertelli,
lavora al Collegio La Querce di Firenze,
economici; i quali permetteranno non solo
la natura, l'intensità, il tempo delle scosse
uolo, ma eziandio di studiare regolarmente
menti del medesimo; questi istrumenti sa-
sto distribuiti a diverse stazioni meteoriche
ed a quelle soprattutto che risultano le
per istudi siffatti.
te in questo modo non potranno a meno
nuovi e rilevanti risultamenti; e per tal
questo ramo della fisica del globo, il no-
si addimostrerà agli altri secondo.

IX.

all' Articolo: METEREOLOGIA COSMICA.

questo Articolo, per mera dimenticanza,
levante lavoro del chiarissimo prof. Celoria,
R. Osservatorio di Milano, nel quale que-
Relazione tra la media temperatura an-
tità di pioggia che cade, e le macchie so-
esto pregevole lavoro il Celoria, discu-
vazioni termiche fatte a Milano dal 1763
frontandole coi periodi dei massimi e mi-
e solari calcolati de Wolf, ha inferito che
nuti « accennano con qualche indizio ad
regolare nei valori della temperatura me-
ante uno stesso periodo delle macchie so-
che ad un massimo delle macchie del sole
minimo ben marcato della temperatura
cresce negli anni successivi al massimo
non raggiunge però il suo massimo valore
ispondente al minimo delle macchie, ma lo
ce subito dopo, anzi due o tre anni dopo

il massimo delle macchie. » Però il Celoria con riservatezza che è propria di chi studia la natura senza idee preconcette, fa rilevare che i risultati da lui ottenuti per diverse cause non si possono riguardare come una dimostrazione incontestabile della dipendenza della media temperatura annua dalle macchie solari, come avea già creduto di dimostrare l'inglese Stone colle osservazioni fatte al Capo di Buona Speranza.

Per ciò che riguarda la quantità annua della pioggia, la discussione spassionata fatta dal Celoria delle osservazioni di Milano dal 1764 al 1872, lo ha condotto a conchiudere che « le osservazioni pluviometriche di Milano non attestano fra la quantità annua delle pioggie e il numero delle macchie solari, relazione alcuna. » Perciò non rimane confermata la relazione che tra questi due ordini di fatti l'altro fisico inglese Simons pensava di poter affermare con qualche favorevole argomento.

Ciò addimostra sempre più quanto cautamente si debba procedere in queste investigazioni, e ci ammaestra a non essere di soverchio proclivi ad ammettere relazioni tra ordini divisi di fatti naturali, solo perchè alcune cifre insieme combinate sembrano dimostrarle.

VI. -- ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

DI GIOVANNI MALFATTI

Dottore in Storia Naturale, Assistente al Civico Museo di Milano

Non tutte le opere di Zoologia che furono pubblicate nel corso di quest' anno hanno egual titolo ad essere accennate o prese in esame nella presente Rivista. Siccome d' anno in anno essa si propone di delineare con pochi tratti lo stato della scienza, così noi avremo ad occuparci di quei lavori soltanto, che mettendo in luce fatti nuovi od imperfettamente conosciuti prima d'ora, segnano nella scienza un vero progresso. Nè per questo sarà più breve il nostro dire, perchè di opere siffatte ne abbiamo a dovizie.

Ci proponiamo poi, siccome ragion vuole, di menzionare specialmente, e all'uopo far conoscere anche con qualche estensione, quei lavori che vengono pubblicati in Italia, non così scarsi di numero e di merito, come si potrebbe credere.

E gettando lo sguardo su quelli che sono più pregiati e meglio condotti, ci sia lecito di esternare la nostra ammirazione pel fatto, che essi furono nella massima parte pubblicati per cura delle varie Società ed Accademie scientifiche in Italia e fuori. In questo abbiamo tanto più bisogno di insistere, in quanto è pur troppo invalso l' uso di declamare contro queste istituzioni, disconoscendone lo scopo e l'utilità.

Mettendo a confronto le opere dei Naturalisti italiani con quelle pubblicate al di là delle Alpi, si ha pure la smania di mettere in evidenza la inferiorità delle prime sulle seconde. È d'uopo però convenire che tali differenze si vanno d' anno in anno attenuando, e che i tesori ancora per larga parte sconosciuti delle nostre faune, trovano poco a poco degli illustratori degni di loro.

Del resto è poi notissimo che fra le cause cui si deve riferire la mancanza fra noi di lavori zoologici importanti, sta principalmente la scarsità dei materiali di studio. Alcuni lamentano che fra tanti Musei di cui vanno orgogliose le principali città d'Italia, nessuno sia completo, sebbene molti assai riccamente forniti, e non vedono altro di bene che la fusione dei principali fra questi in un solo. Altri sono d'avviso tutto affatto opposto, e si dichiarano fautori del discentramento. Essi osservano che in ogni Provincia del Regno, quando non siavi Università, havvi almeno un Liceo, e quindi un Gabinetto di Storia Naturale. La dotazione di questi gabinetti è in generale tanto meschina, che neppure basta ai bisogni della Scuola. Chi attende all'insegnamento, quando potesse disporre annualmente di una somma anche appena mediocre, potrebbe incominciare seriamente lo studio della fauna locale, e porre le basi di una collezione la quale si andrebbe poi continuamente accrescendo e completando per opera dei successori. Ognun vede di quanto sviluppo sarebbe suscettibile questa idea. A me basta l'averla accennata. Si lamenta la deficenza di materiali; ecco un modo di raccoglierli, senza bisogno di fondare un gran museo che costerebbe parecchi milioni molto tempo prima di essere completo.

È tutta quistione di mezzi. Lo dimostrano chiaramente i lavori dei quali imprendiamo senz'altro a parlare, ordinandoli secondo le varie classi di animali cui si riferiscono.

I.

Mammiferi.

1. Le scoperte di nuovi tipi nella classe dei Mammiferi divengono ognor più rare nelle diverse regioni d'Europa, mentre compensano ancora largamente le fatiche degli esploratori di lontani paesi. Ed ecco perchè noi vediamo queste dovizie concentrarsi nei grandi musei di quelle nazioni, i cui figli coraggiosi, animati dal sacro fuoco della scienza e sovvenuti di mezzi, sanno penetrare in contrade inesplorate, a raccoglierne i naturali prodotti. — Sono quindi le grandi raccolte depositarie di queste novità zoologiche. — I *Proceedings della Società Zoolo-*

gica di Londra, sono tra gli altri periodici, quelli che più spesso ci fanno conoscere nuovi generi e nuove specie di questi animali, superiori agli altri per la loro organizzazione.

Il Museo di Londra, quelli di vari Stati d'America, sono vasti emporii nelle cui immense suppellettili stanno scolpiti i progressi della scienza zoologica. Anche nel museo di Parigi si andarono accumulando una quantità di queste nuove specie che ora il venerando M. Edwards, colla collaborazione del figlio Alfonso, pubblica in splendida edizione (1), destinata a continuare la *Ménagerie du Muséum*, intrapresa nel 1801 dal Lacèpede e dal G. Cuvier, e l'*Histoire Naturelle des Mammifères*, edita nel 1824 dal F. Cuvier e dal Geoffroy. Il Governo nel 1868 prestò valido aiuto a questa pubblicazione la quale continua tuttavia, ed è, per quanto venne finora alla luce, quasi totalmente dedicata alle specie nuove raccolte dall'infaticabile Padre David, che percorse il Thibet e la China, ove tuttavia continua le sue ricerche.

L'Edwards pose innanzi una dissertazione sulla classificazione dei mammiferi, nella quale passa in rivista le classificazioni antecedenti di Linneo, di Cuvier, di Blainville dell'Owen, dell'Huxley, ecc., esponendone quindi una propria, che lo spazio non ci consente di analizzare minutamente, ma che tuttavia crediamo necessario di menzionare. Eccone i punti più essenziali: nei mammiferi è compreso anche l'uomo, giacchè, volendo seguire le leggi delle classificazioni zoologiche, l'autore opina essere impossibile il creare per esso un regno particolare; conserva la distinzione dei mammiferi in monodelfi e didelfi; prima poi di arrivare agli ordini, ammette varii sottogruppi e riunisce i varii sottogruppi intorno ad altre divisioni di un ordine superiore, i caratteri delle quali vengono desunti dal modo di sviluppo del feto e de' suoi rapporti coll'utero, l'assenza o mancanza della placenta e lo sviluppo dell'allantoide. Pone in disparte il gruppo dei Pinniferi di cui tiene come carattere distintivo la mancanza di arti pelvici, tanto più che intorno a questi poco ancora si conosce circa il modo di sviluppo.

Divide quindi la classe in 3 sottoclassi: quella dei monodelfi o mammiferi normali; quello dei didelfi o mammi-

(1) *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères, par* H. MILNE-EDWARDS *et* ALPH. MILNE-EDWARDS, Paris.

feri non placentali (Liencefali di Owen) e quella dei pinniferi o mammiferi pesciformi.

La prima sottoclasse è divisa in 5 falangi, quella degli ematogeneti ad allantoide piccola con vera decidua, quella dei megallontoidei con allantoide grande e placenta policotiledonare e diffusa. Due altre falangi sono fondate pei proboscidei e per gli iracidei: distinti quelli per un'allantoide voluminosa ma con placenta ristretta, questi per una placenta che si stacca facilmente. In queste divisioni e suddivisioni è pur tenuto calcolo della natura e forma dei denti, fatta eccezione, come ben si comprende, pel gruppo degli sdendati, che formano la quinta falange.

A questi caratteri profondi e invero di difficile constatazione, ma certo di prima importanza, l'autore contrappone altri più facili a riscontrarsi e di uso continuo. Ecco la classificazione quale è proposta dall'Edwards.

CLASSE DEI MAMMIFERI.

PRIMA SOTTOCLASSE. — *Mammiferi normali.* — Bacino ben sviluppato munito di arti e privo di ossa soprapubiche; mammelle scoperte, cervello con mesolobo ben costituito.

FALANGE DEGLI EMATOGENETI: Dita ungiculate in generale cinque in numero, denti sul davanti della bocca.

Legione dei Microallontoidei: Denti mascellari essenzialmente trituratori, condili della mascella inferiore rotondi od allungati.

Coorte dei primati: Mani; cervello con circonvoluzioni. Sistema dentale completo.

Ordine dei Bimani: Pollice opponibile solo agli arti anteriori.

Ordine dei Quadrumani: Pollice sempre opponibile agli arti posteriori e quasi sempre agli anteriori.

Coorte dei plebejati: Giammai mani agli arti anteriori, quasimai ai posteriori; sistema dentare spesso incompleto.

Ordine dei Chirotteri: Ali, tre sorta di denti.

Ordine degl' Insettivori: Mancanza d' ali: tre sorta di denti.

Ordine dei Rosicanti: Due sole sorta di denti; (mancanza di canini).

Legione dei Mesallantoidei: Denti molari taglienti, condili della mascella inferiore larghi nel senso trasversale.

Ordine dei Carnivori: Zampe conformate a camminare.

Ordine dei Pinnipedi: Zampe conformate al nuoto.

FALANGE DEGLI IRACIDI: Piedi plantigradi e subungolati, dita in numero di 4; sistema dentare completo; senza proboscide.

FALANGE DEI PROBOSCIDATI: Piedi subungolati; dita in numero di 5; con proboscide.

FALANGE DEI MEGALLANTOIDEI: Membra ongulate: denti incisivi; mai 5 dita; piede per lo più forcuto.

Ordine dei Pachidermi solidunguli: Stomaco improprio alla ruminazione; piede non forcuto.

Ordine dei Pachidermi bisulchi: Stomaco improprio alla ruminazione; piede forcuto.

Ordine dei Camelidi: Stomaco conformato a ruminare; piede forcuto, falangigrado.

Ordine dei Trogulidi: Piede forcuto; stomaco atto a ruminare e diviso in 3 cavità.

Ordine dei Pecoridi o *Ruminanti ordinarii:* Piede forcuto, stomaco a 4 cavità.

FALANGE DEGLI SDENTATI: Membra subungulate; mancanza di denti sul davanti della bocca.

SECONDA SOTTOCLASSE. — *Pinniferi* o *Mammiferi pisciformi.* — Bacino rudimentale; senza arti posteriori e senza ossa marsupiali, membra toraciche completamente trasformate in natatoie.

Ordine dei Sirenidi: Dita composte, come d'ordinario, di 3 falangi al più; narici anteriori.

Ordine dei Cetacei o *Soffiatori:* Alcune dita composte da più di 3 falangi; narici frontali.

TERZA SOTTOCLASSE. — *Didelfi* o *Mammiferi non placentati.* Bacino ben sviluppato, con ossa soprapubiche e zampe posteriori; in genere una saccoccia per le mammelle; cervello senza mesolobo.

Ordine dei Marsupiali: Osso coracoide rudimentale, e vagina ben sviluppata.

Ordine dei Monotremi: Osso coracoide che s'articola collo sterno e colla scapola; senza vagina propriamente detta.

Fra le più importanti specie di mammiferi descritte e figurate in questa raccolta, citeremo:

Cheropsis (Hippopotamus) liberiensis
Siphneus Armandii
» Myospalax
» Fontanierii.

Questo genere è studiato anche nello scheletro e nella musculatura.

Due specie di sorci, due di Gerbillus, di Spermophilus. Tre specie di Cricetus e di Pteromys, due specie di cervi (*C. mandarinus e C. xanthopygus*). Una elegantissima specie di Urside, l'*Ailuropus melanoleucus* delle Montagne del Thibet, il *Rhizomys vestibus* di Kokonoor, la *Nectogal elegans,* specie di insettivoro aquatico a riflessi dorati e proveniente dal Principato di Maupin, l'*Anoumurus squamipes* del Thibet, lo *Scaptochirus moschatus* talpino della Mongolia, e per tacer d'altre il *Rhinopithecus Roxellanæ* trovato dal Padre Armando David nel Thibet orientale, patria altresì del *Macacus thibetanus*, robusta scimmia delle montagne nevose del principato di Maupin. — Sei specie nuove di felini sonvi pure descritte e figurate e del pari scoperte dal P. David. Da questo saggio il lettore comprenderà le ricchezze mammalogiche spedite in Europa da questo intelligente e intrepido viaggiatore.

Gervais in uno speciale lavoro fece conoscere una nuova specie di Tapirus (T. Bairdii) facendo così salire a 4 le specie di questo genere. Una delle isole della Sonda e tre americane.

2. *Anatomia.* — CHATIN, *Anatomie de la Civette.* Della Viverra civetta, solo conoscevansi anatomizzate alcune parti interne, e specialmente l'apparato glandolare del viverreum che il Brandt ci diede descritto e figurato. Da questo lavoro in cui gli apparati digerente ed uro-genitale sono di preferenza studiati, risulta che per lo stomaco tuboloso ed il cieco molto sviluppato, la civetta differisce dal gatto, dall'Icneumon e dalla Genetta, come per le divisioni aortiche differisce dalla comunità dei mammiferi che nei sistemi le stanno vicini. Infine la forma della prostata e delle ghiandole del Cooper, la fanno distinguere dagli altri animali della stessa sua famiglia.

II.

Uccelli.

1. L'avifauna italiana continuò ad accrescersi di ottimi lavori. Il C. Salvadori ormai giunse quasi a compiere l'elenco degli uccelli italiani nel quale finora oltre 365 specie sono descritte con un'abbondante sinonimia scientifica e volgare per tutte le provincie del nostro paese (1). — Il prof. Pietro Doderlein terminò l'elenco dell'*Avifauna del Modenese e della Sicilia*, che cominciato nel 1869, proseguì instancabile e compì nel corrente anno. Qui abbiamo l'enumerazione di 362 specie proprie delle due lontane contrade, e a questa tengono dietro molti dati bibliografici delle diverse provincie d'Italia e dei cenni storici sull'Ornitologia sicula e modenese.

Nel corso dell'anno venne pubblicata a Firenze una ristampa dell'*Ornitologia Italiana* del compianto P. Savi, cui diede opera il figlio Adolfo. — L'opera era già preparata quando la morte colse il nestore dei naturalisti d'Italia, che negli ultimi anni della sua vita volle ritornare sopra uno dei suoi primi lavori, a cui doveva non poco della sua fama. Ognun sa l'utilità che recò ai zoologi italiani l'Ornitologia Italiana, che fur per molti anni il libro cui si riferirono tutti gli Ornitologi della penisola. — L'introduzione noi la troviamo aumentata in confronto di quella dell'edizione del 1827, e in nove capitoli si trattano separatamente argomenti varii intorno alle classificazioni ornitologiche al volo degli uccelli, alla loro ptilosi, ai nidi, ecc. Nella descrizione della specie noi troviamo pure moltissime aggiunte; l'adozione di molti dei generi recenti; molte specie non ammesse antecedentemente, e non poche osservazioni sulle specie e sulle varietà trovate dappoi nella plaga studiata dall'ornitologo di Pisa.

Finora non comparve che il primo volume che termina colla famiglia degli Accentoridei e contiene quindi gli uccelli di rapina diurni e notturni, e gran parte dei Passeri.

(1) Abbondano le osservazioni originali che rendono preziosa questa rivista e la fanno differenziare dai soliti Cataloghi.

L'elegantissimo genere dei Ptilinopus fu rappresentato in parecchie delle sue più recenti specie dal Godeffroy nel suo *Journal du Museum Godeffroy*, Hambourg, 1872. Fra questi troviamo anche il P. porphyraceus di Forster ed il P. Raratogensis di Hartlaub e Finsch che non furono mai figurati.

2. *Ricerche microscopiche.* — Nell'uovo dello struzzo il prof. Panceri constatò la presenza di mucedinee come altre volte le aveva annunciate nell' uovo della gallina. Sono muffe che nell'uovo fresco si trovano sia sulla membrana testacea, sia nell'albume, sia perfino sulla superficie del tuorlo. Nell'uovo dello struzzo a guscio grosso e compatto, deposto e conservato sempre in siti secchi, non può ammettersi la penetrazione attraverso di esso. Si persuade quindi l' autore che le spore di tali muffe penetrino per l'ano e la cloaca sotto la forma delle loro spore specialmente nel coito; tanto più che alcune delle macchiette non erano formate da muffe ma da granelli di sabbia. Constata pure che il bianco è composto di almeno due diverse qualità di albumi che non potè chimicamente determinare. — La mucedinea trovata nell'uovo di struzzo è un *aspergillus* probabilmente il *glaucus*, anche al dir del Cesati.

III.

Rettili.

1. Il Peters ebbe l'opportunità di studiare i rettili che i chiarissimi Doria e Beccari raccolsero nel loro ormai celebre viaggio a Borneo. I nostri lettori conoscono la preziosa messe di oggetti che quegli infaticabili viaggiatori recarono da quell'isola feconda, messe che, depositata nel Museo di Genova, ne forma il principale ornamento. Prova di ciò ne è ancora il catalogo che il Peters pubblicò dei rettili portati da quella spedizione. Ottantotto specie potè esso determinare, fra queste alcune non peranco conosciute, le quali solo ci limitiamo a citare. *Gymnodactylus consobrinus, Pentadactylus dorsalis*, *Gonìocephalus Doriæ, Euprepes præornatus*, *E. percarinatus*, *Mabonza parietalis, Lygosoma nitens*, *Amphixestus Beccarii, Ablabes longicaudus, Homalophis Doriæ*, *Gonyo-*

soma margaritatum, *Atrophorus borneensis*, *Calophrynes punctatus*, *Bufo divergens*, *Lymnodyles luotursus*, *Ixalus pictus*, *Polypedates raniceps*, le quali sono quasi tutte figurate nelle sontuose tavole che adornano la pubblicazione in cui sono descritte.

Il signor Bocourt descrisse diverse specie novelle di Sauri.

Anolis rubiginosus	Oxace
» metallicus	Messico
Gerrhonotus viridiflavus	Messico
Sceleporus acathinus	Volc. Attikan
» lunei	Guatemala
» smaragdinus	Solola
» Dugesii	Colima
» humeralis	Oaxaca
Ameiva Edwardsii	Isabel
Sceleporus squamatus	Guatemala, Antigna
» fulvus	Union R. Salvador.

2. *Veleno dei serpenti.* — Abbiamo in quest'anno delle osservazioni a registrare intorno all'azione del veleno dei serpenti e le dobbiamo al prof. Panceri, che nel suo soggiorno al Cairo fra i diversi argomenti studiati, non ultimo stimò degno della sua attenzione il modo con cui agisce il veleno degli ofidi velenosi d'Egitto. — Fa prima sapere che i casi di morsicatura per parte di questi animali non sono frequenti nella terra dei Faraoni, principalmente perchè così grande è l'orrore colà per questi animali, che vengono con cura evitati, tanto più che i villaggi sono posti sulle alture, nè la naja e la ceraste hanno opportunità di introdursi nelle case. Così le vittime umane non sono tanto numerose come in altre contrade, come nell'India, ove, secondo la statistica di Fayrer, si ebbero nel 1869, 11,416 morti per veleno di serpi, circa uno sopra diecimila abitanti.

Diversa assai è l'azione del veleno delle naje sopra le diverse specie animali, dal riccio egiziano che muore in pochi minuti all'icneumone che non sente danno alcuno; 4 goccie fecero perire un cavallo in un'ora e mezza, e 3 una gazzella in 41 minuti; gli uccelli ne sono più sicuramente e più prontamente vittima; pei rettili si ha gran varietà, chè molti ne muoiono in pochi minuti, altri dopo

alcuni giorni, altri poi vi sono indifferenti. Pressapoco eguale è l'azione del veleno della vipera Ceraste e di quella del veleno della naja sperimentato nelle diverse classi; ma se la ceraste muore pel veleno della naja, non così questa pel veleno di quella.

Dal prof. Panceri e dal dott. Gasco, che gli fu compagno in queste esperienze, fu pure studiata l'azione di questi veleni sulle membrane mucose e sierose e il passaggio di essi attraverso a queste; quindi citate in proposito le esperienze di Bernard e di Fayrer, narrano i due surriferiti autori, che un cane moriva per poche goccie di veleno applicato sulla congiuntiva, mentre cavie e piccioni, così trattati, non ebbero a sentire nessun cattivo effetto; e parimenti delle strigi e de' piccioni trangugiarono impunemente quel veleno che, iniettato nella vagina di due porchettini d' India li trasse a morte. Morì pure un piccione per una goccia di veleno depositata sulla sierosa del mesenterio.

Contrariamente poi a quanto trovò il Fayrer col veleno dei serpenti indiani, riuscì innocuo l'avvelenamento di due colombi, operato su uno con sangue d' altro colombo morto pel veleno della naja, e sull'altro colla saliva di cane morto per lo stesso mezzo. Ottennero invece gli stessi risultati del Fayrer quando tentarono la morte di una naja mediante il veleno d'un'altra naja. Nel qual caso non si verificava però la morte, ma si osservava soltanto un sopore passeggero o delle convulsioni con paralisi.

E i valenti sperimentatori ci fanno sapere inoltre che anche gli Androctoni in Egitto, infiggono ai bimbi ed agli adolescenti punture spesso mortali; ma a loro non fu possibile constatare questo fatto.

IV.

Batraci.

1. La fauna erpetologica italiana s'accrebbe d'una specie di Batraco che sospettato e ammesso antecedentemente da altri, fu dal Cornalia trovato per la prima volta nei dintorni di Milano. Dicemmo sospettata ed ammessa, perchè da una parte il Principe di Canino ne discorre nella sua Iconografia come di specie che per

analogia potrebbesi trovare in Italia, e dall'altra il Balsamo Crivelli leggendo lo Spallanzani riscontrò nella descrizione che ne porge il celebre anatomico dell'Università di Pavia la specie cui facciamo allusione. È questa il *Pelobates fuscus*, qualità di rana gia nota oltre l'alpi e prima d'ora da nessuno raccolta in Italia. — Ha caratteri e costumi molto singolari che certo concorsero a lasciarlo ignorato. Vive nelle acque, e per pochi mesi abbandona il fondo delle paludi. Possiede dei denti; manca di parotidi; il piede è provveduto di un forte sprone; la pelle è leggermente scabra, il colore del dorso è d'un bianco verde sudicio, cosparso di macchie brune variamente estese, aggruppate, fra le quali si osservano macchiette rosse miste a punti bianchi. I suoi girini sono assai grossi ed hanno ancor molto sviluppata la coda quando già le quattro zampe sono completamente formate.

Oltre la stazione acquatica che contraddistingue questa specie, altri costumi possiede che la differenziano dalle rane e dai rospi: il maschio abbraccia la femmina nell'accoppiamento al cavo dell'inguine come fa l'Ululone e il Pelodite, e non all'ascella come fanno le rane, i rospi e le raganelle. Le uova sono deposte in cordoni ma in un cordone semplice e grosso e non duplice come si fa dai rospi.

La posizione che prendono i due individui nell'accoppiamento è importante poichè è in relazione al luogo ove le uova sono deposte, e delle vicende che queste subiscono.

2. Infatti vi sono batraci di cui le uova sono deposte fuori dell'acqua, i quali presentano ancora un nuovo modo di accoppiamento. È questo offerto dal rospo ostetrico o Alytes ostetricans il cui maschio nell'accoppiamento, incrocia le zampe anteriori attorno al collo della femmina, per cui questa resta scoperta nella parte posteriore del corpo; le gambe posteriori dei due individui sono semiflesse, e la femmina abbandona le uova nello spazio intermedio fra le gambe del maschio nel mentre che questo, con speciali movimenti delle cosce, se le ravvolge intorno. — La párte che compie il maschio non è punto di facilitar la uscita delle uova, onde erroneo sarebbe il nome specifico impostogli.

L'azione sua è sorprendente sullo sviluppo o sull'incubazione delle uova imperocchè il signor A. de l'Isle cui

dobbiamo queste pazienti osservazioni (1) non seppe conservare bene delle uova fecondate e deposte, sia nell'acqua, sia nell'aria più o meno umida, mentre si sviluppano a dovere portate dal maschio. Errarono dunque e Demours che riteneva ascellare l'accoppiamento dell'Alytes, e gli altri come Agassiz, Thomas e Fatio che lo ritennero inguinale. — L'animale assai timido, rende difficile il sorprenderlo in questo atto della sua vita; e negli individui in schiavitù non si riuscì ad osservarlo.

3. Il signor Bavay ci diede la storia delle metamorfosi dell'*Hylodes Martinicensis*, nella quale si rileva il fatto singolare che questo batraco, assai comune alla Guadalupa, esce dall'uovo dopo aver compito tutte le sue metamorfosi. Le sue uova non vengono deposte nell'acqua, ma sopra il suolo umido, e gli è nel loro interno che l'embrione si sviluppa e diventa perfetto in quanto alla forma esterna, prima d'uscirne.

Però esiste uno stadio larvale; l'embrione presenta piccolissime branchie, fluttuanti in una specie di amnios limitatissimo, ma contemporaneamente alla coda si formano gli arti prima stiliformi e che assumono le giuste proporzioni poco prima dello sbocciare dall'uovo della piccola rana; al *terzo* giorno della deposizione l'embrione si distingue bene; la coda è visibile e le branchie si ponno distinguere. Le quattro appendici o estremità già comparse nel secondo giorno, si fanno più appariscenti. L'embrione ruota nell'interno dell'uovo.

Al quarto giorno gli occhi si fanno palesi e presentano il foro pupillare.

Al quinto giorno l'embrione si colora, le branchie sono visibili ad occhio nudo, ma presto deperiscono sicchè alla fine del sesto giorno son come punti rossi, mentre gli arti presentano le dita, e la coda comincia ad atrofizzarsi. Nel settimo e ottavo giorno la colorazione aumenta, le palpebre sono ben formate, la coda è scomparsa, finchè nel nono e nel decimo, le giovani rane escono dall'uovo mentre ancora attraverso alle pareti del loro addome si vede il vitello.

La durata dell'incubazione è da 10-12 giorni. Questo sviluppo si avvicina un poco a quello del Pipa, in ciò che

(1) Arthur de l'Isle, *L'Alyte accoucheur et son mode d'accouplement.*

accade fuori dell'acqua, ma mentre nel rospo del Surinam ha luogo nelle cellule cutanee del dorso, nell' Ila della Guadalupa accade nell' uovo abbandonato a sè.

Queste osservazioni, oltre al loro merito intrinseco, sono poi di grande interesse per la filosofia zoologica. Coloro che attribuiscono alla natura delle mire provvidenziali, potranno interpretare a modo loro il fatto, dicendo che l'Hylodes martinicensis ha questo modo di riproduzione, perchè mancano gli stagni nel luogo ove dimora. Altri potranno sostenere invece che la specie si è poco a poco modificata per conformarsi alla condizione del suolo su cui vive. E per tal modo succede che i primi ed i secondi abbiano ragione, quantunque d'opinione nientemeno che opposta.

V.

Pesci.

1. Quanto ai pesci abbondano i materiali tanto per ciò che riguarda l' aggiunta di nuove specie ai già lunghissimi Catologi ittiologici, quanto pei lavori di anatomia e di istologia. Fra questi è degno di essere ricordato quello del dott. C. Jobert sulla struttura degli organi tattili. Lo studio di questi organi nel lavoro del Jobert si estende però anche ai mammiferi, agli uccelli ed agli insetti, ma i risultati di questi studii sono soprattutto interessanti per ciò che riguarda i pesci.

Il derma dei vertebrati appartenenti a questa classe, nelle regioni che servono al tatto è sparso di papille decomponibili in papillule secondarie, le quali si terminano a foggia di cupola. I nervi papillari mettono capo entro a corpicciuoli ovoidali impiantati sopra le cupole. Questi corpicciuoli sono formati di cellule allungate, varicose, con nucleo e nucleolo e si incastrano per la loro base sui bordi dentellati delle cupole. Tali elementi sono considerati dal Jobert come semplici organi di protezione; la parte eminentemente dotata di sensibilità sarebbe una massa granulosa che è situata nel centro dei corpuscoli ovoidali, nella quale i filamenti nervosi vanno a finire in modo non ancora ben precisato.

Determinata la struttura di questi corpuscoli, l'autore li ha cercati nei diversi organi tattili dei pesci.

Dietro tale criterio ha potuto enunciare che i primi raggi delle natatoie sono dotati di una delicatissima sensibilità tattile. I filamenti nervosi che vi si distribuiscono derivano non solo dai nervi spinali, ma anche dal nervo vago e dal nervo laterale, che alla sua volta è una dipendenza del facciale e del trigemino. Seguendo il corso di queste ingegnose deduzioni, risulterebbe che in certi pesci, come nei siluri, i barbiglioni ad asse solido inserti sulla mandibola, altro non sono che raggi branchiosteghi spostati dalla loro posizione ordinaria per addattarsi ad una funzione tutto affatto speciale.

2. *Anatomia.* — Un altro lavoro lungo e coscienzioso riempie una lacuna esistente nelle nostre cognizioni circa la struttura dei pesci; è quello del signor *Legouis* intitolato: *Recherches sur les tubes de Weber et sur le Pancreas des Poissons Osseux* (Annal. des Sc. Nat. 1873), col quale l'autore si propose di stabilire contro quanto ritenevasi dapprima, che tutti i pesci ossei hanno un pancreas e che il nuovo sistema vascolare scoperto da Weber nel 1827, è semplimente il canale escretore di questa ghiandola.

Indicate le idee e le osservazioni dei naturalisti che lo precedettero in quest'argomento e di cui taluni negarono la presenza del pancreas in molti pesci, altri ne ammisero la funzione senza definire l'organo, passa alla descrizione anatomica di quest'organo in una gran copia di pesci ossei, nei quali ne dimostra la presenza. — I pesci che furono soggetti dell'osservazione del signor *Legouis* sono gli Scomberoidi, i Gadoidi, i Mugiloidi, i Percoidi, i Pleuronettidi, i Salmonidi, le Clupee, i Ciprinoidi, gli Esocidi, i Siluri, i Murenidi, gli Sparoidi, e finalmente come appendice, i Plagiostomi, — e per ogni gruppo diverse specie furono scelte. L'autore conchiude che tutti i pesci ossei hanno un pancreas, il quale è in rapporto col loro modo di organizzazione; la funzione par che si compia con diversi modi di intensità proporzionata allo sviluppo dell'organo.

Altre parti dei pesci furono diligentemente studiate dal sig. E. Baudelot, che pubblicò un lungo lavoro sulla struttura e lo sviluppo delle squame dei pesci ossei: e in questo dopo una lunga parte storica nella quale gli studii di Leuvenoeck, di Heusinger, di Kutzmann, di Mandl, di Agassiz e d'altri sono analizzati, l'autore dà il risultato

delle proprie osservazioni. Lo studio delle squame riuscì importante perchè non poche classificazioni ittiologiche si fondarono appunto sulla forma e sulla struttura di questi organi tanto caratteristici della classe dei pesci. L'autore studiò in una seconda parte in modo speciale le squame di undici specie di pesci ossei, entrando in una infinità di particolari in cui sarebbe lungo addentrarci ora, tanto più che questa parte è tutta descrittiva; mentre nella terza, che non abbiamo ancora avuto l'opportunità di esaminare, l'autore si riserva di esporre l'insieme delle considerazioni a cui il paziente lavoro lo condusse, sul valore dei caratteri relativamente alla classificazione. Lo stesso sig. Baudelot in un altra nota prese a studiare lo sviluppo e la struttura delle natatoje dei pesci ossei, e in questa raffrontando i risultati ottenuti nello studio delle squame con quanto osservò nella formazione delle pinne, trova una grande analogia di sviluppo dei due organi principalmente riguardo ai nuclei di solidificazione che in essi si rimarcano.

3. *Albinismo.* — Un tale fenomeno interessante dal punto di vista fisiologico, perchè dimostra l'influenza delle condizioni esterne sugli organismi viventi, è rarissimo nella classe dei pesci, come lo è in generale negli animali a sangue freddo. Il prof. Panceri, in una sua nota presentata all'Accademia Reale di Napoli, enumera i pochi casi d'albinismo citati in proposito dal Borsenkow, dal Brandt e da Siebold per accennare quello di due Clarias anguillaris da lui raccolti in Egitto. Questi due individui non differenti per nessun carattere da tutti gli altri Clarias a colore normale, presentavansi invece di un color bianco carnicino analogo a quello del Proteo anguino. La pelle bianca e trasparente lasciava vedere il colore de' muscoli sottoposti. La massa del pigmento era scarsa ma uniforme, mostrando in quest'organo un esempio di albinismo incompleto. Il Panceri non riescì a conoscere dove fossero stati raccolti quei due pesciatelli, e circa la causa del fenomeno è d'avviso ch'esso possa dipendere dalla mancanza della luce. Bianchi sono infatti il Proteo di Adelsberg, l'Ambliopsis delle caverne del Kentuky; più chiari sono i molti pesci che vivono sui fondi fangosi in confronto degli analoghi che vivono in acque chiare; per questo e per la ragione che il sottosuolo dell'Egitto è percorso da correnti d'acqua communicanti col Nilo, e

cogli stagni salati del deserto, sicchè non raro è il caso che si traggano pesci dai pozzi, ritiene l'autore che i due Clarias anguillaris albini da lui osservati siano diventati tali nei gorghi tenebrosi e sotterranei per cagione della mancata luce.

4. Il prof. Harting d'Utrecht ha dato la descrizione di un suo apparecchio (Physomètre) destinato a misurare la variazione di volume della vescica aerea. Sul significato funzionale di quest'organo è noto quanto sia finora incerto il giudizio. Considerato da Cuvier e da Müller quale organo di movimento, come lo prova la denominazione ancora in uso di vescica natatoria, venne in seguito ad assumere il significato di organo respiratorio. Questa opinione, sostenuta in particolar modo da Humboldt e Provençal è sopratutto applicabile ai casi in cui la vescica aerea comunica coll' esofago come si osserva nei Fisostomi. Secondo questo modo di vedere, si attribuisce alla vescica aerea una speciale attività secretoria per effetto della quale si accumulerebbe in essa una certa quantità di ossigeno, destinato all'ematosi.

L'apparato del prof. Harting rendendo visibili e misurabili le variazioni di volume della vescica nell' animale vivente, permette di distinguere le variazioni repentine dovute a contrazione muscolare, da quelle lente e continue dovute al lavoro di secrezione.

Gli è appunto in favore di questo secondo modo di vedere che parlano finora le esperienze di Harting. Quanto alla contrazione volontaria della vescica, l'autore si astiene per ora dal pronunciarsi.

Come ben si vede, l'apparecchio sovra indicato potrebbe essere egualmente applicato allo studio di altri fenomeni appartenenti al dominio della Fisiologia e della Chimica.

5. Quanto alle specie nuove o poco conosciute di pesci, si hanno le ricerche del signor Leon Vaillant sui pesci delle acque dolci del Nord America, designati dall'Agassiz sotto il nome di *eteostomatidi*. È un gruppo di pesci di cui Rafinesque parla pel primo e di cui si occuparono poi Kirtland, Haldeman, Storer, Agassiz, Cope, ecc. e sulla cui posizione nei sistemi ittiologici variarono assai gli autori.

Sono pesciatelli di piccole dimensioni, con denti a velluto sul vomero e sulle osso palatine; l'orbità è circon-

data da una catena di ossa sotto orbitali; il preopercolo ha il suo margine intero, l'osso opercolare è armato di una punta; i raggi bianchiosteghi sono sei. Hanno squame grandi e ctenoidi. Il dorso ha due natatoje distinte, variamente distanti; la posteriore non ha che raggi articolati. La natatoja anale è armata di due spine; le ventrali hanno 5 raggi e sono poste a livello o poco dietro le pettorali. Vi sono 4 archi branchiali ed una psedo-branchia. — Cuvier e De Kay misero le specie note di questo gruppo fra i Percoidi; Agassiz invece li collocò presso i Cottus; gli autori più moderni ritornarono alla prima idea e Günther, Canestrini e Cope li avvicinarono nuovamente alle *Percide*. Le Vaillant segue il parere di quest' ultimi; esso adotta per queste specie 9 generi, e dà una tabella sinottica per riconoscerli, basandosi sulle apparenze della linea dorsale, sulle proporzioni del corpo, sulla distribuzione delle squame, ecc. — Finora descrisse 49 specie ma il lavoro non è compiuto.

VI.

Molluschi.

1. I malacologi procedono indefessi nello studio delle numerose forme che costituiscono la classe de' molluschi, specialmente di quelli aventi conchiglia. Il giornale pubblicato a Cassel fornisce specialmente i materiali di specie nuove di conchiglie. Lo Pfeiffer fra i più attivi descrive nuove specie dell' Africa, di Cuba, della Dalmazia e d'altre località bagnate dal Mediterraneo; il Kobelt fornisce specialmente uno studio sulla Gulnaria di Leach.

All' infaticabile naturalista di Brest sig. Hesse (cui già dobbiamo la conoscenza di una stragrande copia di nuove forme di crostacei inferiori), dobbiamo ancora quella di nuovi molluschi. Esso ricerca le meraviglie nei piccoli animali, e fra i molluschi descrive e figura 12 nuove specie di Eolis, di Doris, di Polycera; e di questo stesso gruppo ossia dei *Gymnobranchiati*, si occupò anche il Bergh di Copenhagen, descrivendone sette nuove specie proprie del Pacifico e precisamente delle isole Samoa e di Thaiti. Fra queste troviamo due generi nuovi il gen. *Cyerce* che ha qualche analogia col genere pur nuovo

Ercolania stabilito dal Trinchese (1873) e il genere *Gerbarillia*, finora rappresentato da una sola specie la *Gerb. longicirrha* Bergh trovata tra le sertularie dell'isola di *Upolu* una della *Samoa*.

2. ACEFALI. — Quel Padre David che esplorò con tanto successo il nord della Cina, ove trovò mammiferi e uccelli per lo avanti affatto sconosciuti, non destò meno l'ammirazione dei naturalisti d'Europa colle scoperte di nuove conchiglie di cui inviò a Parigi circa un centinaio di specie, che l'illustre Deshayes si propose di illustrare. A proposito di queste citeremo solo un Anodonta che forma ancora una delle più grandi rarità dei musei. Pallas la conobbe, e Middendorff la chiamò *Anodonta Herculea;* due esemplari di questa gigante fra le conchiglie d'acqua dolce trovansi nel Museo dell'Accademia di Pietroburgo; una valva mutilata descritta dal Leach trovasi nella collezione di Dunker; ora a Parigi s'ammira quella inviata dal Padre David.

Il suo portamento è quello delle altre anodonte; il Leach la collocò nella Sezione delle Dipsas. Ciò che dà un carattere particolare alla conchiglia è lo spessore, la solidità e quindi il peso delle sue valve, in ciò diversa dalle specie congeneri di cui il guscio è esile, leggero e fragile sì che spesso essicando si frange.

Il diametro autero posteriore e di quasi tre decimetri (0^m, 285) e la massima sua altezza di quasi due (0^m 172).

L'esemplare inviato dal Padre David porta scritto nell'interno di suo pugno: « Pechiño, lac de Haetien. »

VII.

Artropodi.

INSETTI. — 1. — La Società entomologica italiana continua regolarmente la pubblicazione del suo Bollettino, il quale dimostra l'attività dei nostri entomologi. Nelle diverse provincie del Regno si raccolgono e si studiano partitamente i singoli ordini d'insetti, e in questi lavori si vanno accumulando i materiali necessarii per servire di base ad altro che tutti li comprenda e riassuma. Così abbiamo a registrare.

Per la Liguria, gli afidi del prof. M. Ferrari. L'autore

ci dà un catalogo di 134 specie da lui osservate, fra cui parecchie son nuove. Questo lavoro forma una bella continuazione agli afidi italiani del Passerini e a quello pubblicato dal Ferrari nel 1872, senza parlare di quelli d'oltre alpi.

Il dott. R. Gestro studiò non pochi coleotteri appartenenti al Museo di Genova e li descrisse negli annali di quel Museo.

Nel Modenese lo Spagnolini ha incominciato lo studio dei neurotteri. — Il nob. sig. C. Tacchetti attende ai lepidotteri del Padovano. La Sicilia ha un nuovo illustratore delle sue ricchezze entomologiche nel sig. Pincitore Marott che nelle sue escursioni, indica non poche specie da lui cacciate nel bosco della Ficuzza e negli ex-feudi di Marraccia, Catagnano e Rao. Più specialmente il Monte Pellegrino presso Palermo, per mezzo del sig. Enrico Ragusa dà a conoscere le sue ricchezze in coleotteri.

La fauna entomologica della Sardegna, condotta dal Bargagli che ora continua l'elenco dei coleotteri, accresce lustro alla già nota importanza dei prodotti naturali in quell'isola.

Nel precitato Bollettino della Società entomologica italiana, il prof. Rondani continua l'enumerazione degli insetti nocivi e loro parassiti.

Anche fuori d'Italia sono abbondanti i lavori di questo genere. Nel *Tijdschrift voor Entomologie* pubblicato dalla Società entomologica dei Paesi Bassi sono inseriti i lavori di Sneller sui lepidotteri, di Ritsema sugli imenotteri, ecc. I materiali sono forniti di preferenza dai Paesi Bassi e possessi Olandesi d'oltre mare.

Nella *Revue de Zoologie* del Guérin-Méreville sono descritte alcune specie di coleotteri lamellicorni di Sharp, gli erodius di Allard, i morfonidi di Burmeister, ecc.

Un bel regalo agli entomologi come anche agli ornitologi, che nelle loro escursioni e cacce hanno bisogno d'una guida, lo ha fatto il prof. Michele Lessona pubblicando i Calendari zoologici del Giorna e del Bonelli, oramai divenuti rarissimi. Nella sua prefazione, in cui è data ragione dell'opera, l'autore ci dà notizie di alcune osservazioni ch'egli fa da tre anni nei dintorni di Torino, additando agli studiosi gli argomenti sui quali è maggiormente sentita la necessità di nuove ricerche, e a tal proposito fa molto giustamente notare che se in ogni luogo, e specialmente in campagna, i medici, i farmacisti,

i veterinarii, i cacciatori e proprietarii tenessero esatto conto di ogni cosa da essi osservata in natura, si racoglierebbero per tal modo dei dati utilissimi all'agricoltura e alla scienza.

2. *Ortotteri.* — Ci soffermiamo alquanto sopra questo ordine per menzionare due lavori di merito non comune. Uno è dovuto al sig. Wood Mason, e contiene la descrizione di nuove specie indiane appartenenti alla famiglia delle Phasmidæ. A tutti sono note le forme bizzarre di questo singolar gruppo d'insetti, la cui esistenza è solo affidata alla strana rassomiglianza che essi hanno con certe parti delle piante su cui vivono. Le specie descritte dal Mason son di quelle che hanno l'apparenza di fuscelli, ed appartengono al gen. Bacillus.

L'altro è dovuto al sig. H. de Saussure, il quale pubblicò gli ortotteri raccolti nella spedizione scientifica al Messico e nell'America centrale. La descrizione delle specie è accompagnata da importanti considerazioni sulle classificazioni di questo ordine così poco studiato. Non è un lavoro da confondersi coi soliti di entomologia descrittiva; le modificazioni nelle forme e caratteri delle diverse specie vengono discusse e riferite alle cause probabili che le hanno prodotte. Anche qui, come ovunque, si nota l'addattamento dei mezzi al fine. Le mantidi ce ne offrono un esempio evidentissimo. Il tipo della famiglia era destinato a vivere fra le erbe o fra il fogliame degli arbusti: ma certe specie furono poco a poco ridotte in condizioni assai diverse. Tali sono le mantidi delle steppe, dei deserti dell'Africa e delle sabbie dell'Arabia. In queste i caratteri normali della famiglia sono notevolmente modificati, ma la modificazione apparisce grado a grado. Il colore dal verde volge al grigio giallastro per mettersi in armonia con quello del suolo. Il tipo si avvicina a quello degli ortotteri saltatori; in certi generi (Fischeria, Eremiaphiles) incomincia ad apparire sotto l'estremità dell'addome un abbozzo di organo ovopositore, sorta di succhiello corneo destinato a scavare nelle sabbie una cavità propria a ricevere le uova.

Sono pure interessantissime le considerazioni sulla mimetesia, ossia sulle forme imitative, sviluppatissime negli ortotteri. Queste forme tanto bizzarre sono assai probabilmente il risultato della selezione naturale, imperocchè la moltiplicazione di queste specie la cui solo difesa con-

siste nel non essere scórte e riconosciute dai loro nemici, deve evidentemente essere tanto più agevolata quanto maggiore e più perfetto sarà il loro travisamento. Vi sono poi alcune mantidi che presentano un esempio di *mimetesia animale*, tale è la M. metallica che per il colore e per la forma assomiglia alla Cicindola. Si suppone che queste Mantidi vivano in comune colle Cicindele, di cui probabilmente fanno preda.

3. *Ovologia.* — Siebold e Claus ebbero nuovamente opportunità di studiare alcune deposizioni di api-madri che produssero uova sterili.

Nel giornale di Wirzburg sono consegnate queste osservazioni che dimostrarono in tre distinti individui le uova alterate per una particolare degenerazione caseosa. È una speciale degenerazione del vitello che produsse la sterilità di queste uova e non la mancanza di fecondazione presentandosi le vesciche spermatiche piene di zoospermi. Era falsa quindi l'interpretazione data dai nemici della partenogenesi a questi fatti che si volevano da loro attribuire alla mancanza di copula.

4. *Organogenia*, *Fisiologia*. — Non possiamo abbandonare la classe degli insetti senza far cenno di due lavori pubblicati in questi ultimi tempi dal Plateau.

In un d'essi l'autore si dà a cercare la significazione organogenica dell'ala, e dopo aver combattuto le idee di coloro che erroneamente la paragonarono agli organi del volo dei pipistrelli o degli uccelli, senza badare che il piano d'organizzazione degli artropodi non ha nulla a fare con quello dei vertebrati, viene a conchiudere che essa deve considerarsi come uno stigma ipertrofizzato. Questa ipotesi di cui ebbe pure un lontano sentore il Blainville è convalidata da molti argomenti presi nel campo dell'anatomia, e ancora più in quello della embriogenia la quale assegna un'origine identica alle stigme, alle ali, ed ai bilancieri che nei Ditteri rimpiazzano le ali del secondo paio.

L'altro lavoro del Plateau, di cui la prima parte fu pubblicata qualche anno fa, riassume alcune ricerche fisico-chimiche sugli articolati acquatici. È noto che in generale gli animali d'acqua dolce non possono vivere nell'acqua del mare e viceversa. Qui la quistione è studiata con particolare riguardo agli articolati, e

se ne conchiude che quelli dotati di respirazione branchiale o cutanea soggiacciono alla legge generale, mentre vi si sottraggono quelli a respirazione aerea. Sono successivamente studiate la resistenza all'asfisia degli insetti sottoposti ad una prolungata immersione, come pure la loro resistenza al freddo e al caldo; cose tutte che anche facendo astrazione del merito scientifico, possono riescire di grande utilità pratica.

CROSTACEI — 1. — Per quanto riguarda le faune carcinologiche l'Edwards figlio continuò le sue *Recherches sur la faune carcinologique de la Nouvelle Caledonie* dando una lunga serie di specie di crostacei brachiuri di quella lontana località. Non poche specie sono nuove e di queste l'autore porge descrizione e figure nei nuovi Archivii del Museo di Parigi.

Il sig. Wood Mason nel giornale della *Società Asiatica del Bengala* ne fa conoscere un nuovo genere di crostaceo macruro affine ai *Nephrops*, caratterizzato dalla mancanza di squamme antennali, e che egli intitola *Nephropsis* dedicandone la specie allo Stewart, Commissario in capo delle isole Andaman e Nicobar.

Il sig. Hesse di Brest continua a farci conoscere nuove forme e nuovi fatti relativi ai crostacei inferiori, la cui storia da tanti anni prosegue. Trattando di quattro generi della famiglia dei sferomini vi riscontra un fatto analogo a quello da lui fatto conoscere nel 1858 cioè che non poche specie ritenute diverse non erano che diversi stadii d'una sola specie. Allora fece conoscere che le *Pranize* non sono che larve degli *Anceus*; ora invece ci fa conoscere che di quattro generi ammessi fra gli *isopodi nuotatori*, due non erano che le femmine appartenenti a maschi componenti gli altri due generi: gli *Spheroma* non sono che femmine di *Gimodocea*, e i *Dynamena* che femmina di *Nesea*.

In un altro articolo fonda una nuova famiglia di Edrioftalmi che colloca fra gli Amfipodi e gli Isopodi; sono crostacei eminentemente parassiti che vivono sui pesci, e pei quali crea il genere *Ichtyomyzocus*, di cui ammette già quattro specie cioè: *I ornatus* e *I. morrhuæ* proprie del nasello comune, l'*I. Lophii* proprio del Lophius piscatorius e finalmente l'*I. Squatinæ* parassita del pesce Angelo.

In un terzo articolo ci fa conoscere due nuove forme di lerneidi spettanti al genere *Colobomaticus* egualmente

parassiti dei pesci; il maschio è ancora ignoto; la femmina ha il corpo assai lungo formato di 4 o 5 anelli toracici, e di tre addominali; il capo conico con due appendici spatuliformi, un occhio mediano, la bocca in forma di proboscide, con due piccole zampe-mascelle ai lati. — L'uno vive parassito d'uno Squalo *(C. lamnæ)*, l'altro d'un labrus *(C. Bergylia)*.

2. *Anatomia*. — Pochi animali quanto i limuli presentano singolarità di forma e di geografica distribuzione. Più vicini a tipi che scomparvero già dall'epoca giurese, essi rimasero finora uniti ai crostacei coi quali hanno minore affinità che con quelli. Gli autori infatti che ne discorsero in modo speciale e che non son molti, li mutarono spesso di posto nei sistemi zoologici.

Gli antichi autori li confusero coi granchi, Linneo li pose fra i Monocolus accanto ai Cypris alle Dafnie ed ai Cyclops. Primo Ottone Müller ne fece un genere distinto lasciandolo fra gli entomostraci; Latreille creò per essi l'ordine dei *Xyphosuri*, che l'Edwards elevò a sottoclasse nella moltiforme divisione de' crostacei. Più tardi lo Straus propose di collocarli fra gli Aracnidi; ora invece l'Edwards propone di farne una classe distinta che chiama de' *Merostomata*, adottando pei limuli, un nome che già è consacrato per alcuni crostacei fossili, i pterygotus e i trilobiti, coi quali hanno moltissime affinità. Il tipo adunque de' Merostomati abbondante nelle epoche paleozoiche e giuresi, cessato dappoi, rivive ora rappresentato da questi strani crostacei che l'Edwards prese quest'anno a descrivere.

Due sistemi organici sono stati di preferenza studiati; il sistema circolatore ed sistema nervoso. Il primo di questi sistemi è il più perfetto e più complicato che presso ogni altro animale articolato. Il sangue venoso non è sparso in lacune come negl'altri crostacei ma è quasi ovunque rinchiuso in vasi proprii con pareti distinte, che sono esilissimi alla loro origine, e che conducono il detto sangue entro a circoscritti serbatoi. Da questi serbatoi va nelle branchie e da queste per vasi branchiocardiachi passa in una camera pericardica, poi nel cuore. Al cuore succedono le arterie che hanno pareti tubulari resistenti, e sono disposte in modo assai complicato; hanno anastomosi frequentissime, e le loro ramificazioni terminali si ponno seguire fino nello spessore delle membrane le più delicate.

Molti disegni assai accurati e a differenti colori mostrano la disposizione e i rapporti delle diverse parti del sistema circolatorio. Le numerose anastomosi che presenta il sistema arterioso fa credere che possa accadere una circolazione nei vasi stessi senza che il sangue sia obbligato a passare pel cuore.

Difficile è lo studio del sistema nervoso il quale presenta la grande singolarità perfettamente conosciuta da Owen, di giacere tutto immerso nel sistema arterioso, come se fosse ad esso concentrico. Dei nervi taluni corrono isolati tranne alla lor base, e in ciò somigliano a quelli degli altri animali, altri invece camminano tutti nell'interno delle arterie. I primi sono nervi liberi e veggonsi destinati alla vita di relazione; gli altri tutti sono sepolti nell'alveo sanguigno le cui pareti fungono poi l'ufficio di neurilema.

I centri nervosi formano intorno all'esofago un collare ovale il quale è chiuso nel serbatoio sanguigno circumbuccale, che bisogna spaccare per metter quello a nudo.

Quando un nervo manda una diramazione, anche questa trovasi nel centro d'un'arteria secondaria che non l'abbandona fintantochè fatta esilissima il nervo s'approfonda in qualche tessuto.

Mentre per la disposizione generale del sistema circolatorio i limuli s'avvicinano più agli aracnidi che ai crostacei, pel nervoso s'avvicinano ai crostacei di più che a qualunque altro articolato; che se poi si osservano le appendici della superfice inferiore del corpo altre differenze ed altre analogie emergono. Per fare questo studio l'autore risale alla significazione di queste parti secondo che ricevono nervi sopra o sotto l'esofogo; e fattone lo studio e il paragone non ritiene come antenne le piccole appendici che nei limuli precedono la bocca; nota la mancanza d'ogni sorta di appendici frontali, carattere che li allontana dagli aracnidi come da ogni altro articolato vivente. Le ampie mascelle dei limuli l'autore le rassomiglia alle appendici di egual nome dei crostacei, coi quali hanno anche qualche analogia per le cinque paia di zampe branchiali. Se però i limuli non sono crostacei non sono neppure aracnidi e ne differiscono non solo pel modo di respirazione ma per l'esistenza di occhi composti, l'assenza di appendici frontali, ecc.

Nelle antiche epoche geologiche il tipo da cui de-

rivano i limuli era rappresentato da animali che richiamano assai per la forma gli scorpioni come il gigantesco *Perygotus* palezoico e gli *Euripteri*, ed è con questi che si comporrebbe il gruppo dei Merostomati contemporaneo dei Trilobiti con cui pure avevano forse dei passaggi. Anche la distribuzione geografica dei Limulus offre una grande singolarità. Una specie abita le coste della Florida, degli Stati Uniti e delle Antille, mentre le altre sono proprie delle Molucche, della China e del Giappone: nessuna specie si trova nelle regioni intermedie.

Questa memoria venne assai a proposito per estendere le nostre cognizioni intorno ai Limulus del cui sviluppo e delle affinità coi generi estinti già trattò il Packard nel suo lavoro *On the development of Limulus Polyphemus* pubblicata già dal 1872 a Boston.

ARACNIDI. — 1. — A favorire i buoni studii intorno agli Aracnidi il prof. Canestrini in una nota sui caratteri sessuali degli Aracnidi, inserita negli Atti della Società Veneto-trentina, fornisce una serie di dati utilissimi per la determinazione delle specie e dei sessi, dati che alla sua volta egli raccolse con pazienti osservazioni. È questo già un sunto di lavoro più esteso che promette pubblicare, ma intanto nota le principali differenze che intercedono fra i sessi circa la statura, il colore, la forma e disposizione de' palpi, delle mandibole, circa la forma del capotorace, delle zampe, dell'addome, ecc. Tra gli scorpioni osserva ad esempio che nel maschio è ordinariamente maggiore il numero delle lamelle dei pettini confrontate con quello dei pettini delle femmine. Da queste differenze notate, esso deduce che i maschi sono atti alla ricerca delle femmine perchè più agili e più smilzi e ponno maggiormente fuggirla quando loro diventa nemica. Inoltre i maschi in omaggio alle osservazioni Darviniane vanno ornati di colori e ornamenti più splendidi e spiccati delle femmine. Cita le osservazioni di Minge, di Ausserer e del Bonizzi circa il fatto che la femmina non accoglie che il maschio che più le garba.

I maschi sono muniti altresì di parti sia per tenere la femmina, sia per combattere coi rivali.

In una nota speciale poi il chiarissimo aracnologista descrive alcune nuove specie di ragni proprie d'Italia; sono otto in tutto e provengono dalla Sardegna, dalla

Liguria, e dal monte Rosa, ecc., e vanno ad aumentare le specie già numerose che si conoscono come proprie della nostra penisola il cui numero per le continue ricerche del Canestrini, del Pavesi e del Sordelli va ogni giorno crescendo.

2. Del Pavesi possiamo fermarci a dire qualche cosa in particolare per menzionare il suo catalogo sistematico dei ragni del Cantone Ticino, pubblicato in Genova, e nel quale sotto un titolo così modesto sono raccolti moltissimi fatti nuovi relativi non solo al numero delle specie, ma ben anche alla loro distribuzione geografica in estensione ed altezza; ai costumi, e ad altri argomenti che rendono interessantissimi questi singolari e ancor poco noti animali. Nei cenni storici e critici che precedono l'enumerazione delle specie dal Pavesi trovate nell'area che fu campo alle sue ricerche, non solo è fatta la storia dell'Aracnologia, ma vi è discussa la sinonimia di molte specie, nella quale vien sparsa molta luce su questo terreno tanto scabroso; le determinazioni di molti autori come del Koch, del Walkenaer del Razoumowski, del Giebel, del Thorell, del Canestrini vi sono analizzati con cura e intelligenza, ciò che tornerà di molto utile al progresso di questo ramo di scienza. Sono 208 le specie che il Pavesi enumera come proprie del Cantone Ticino, e dopo un accurato confronto fatto colle specie, che vennero ascritte a molte località d'Europa, non escluse le più nordiche, viene a conchiudere come la fauna aracnologica del Cantone Ticino sia eminentemente italiana « giacchè quattro quinti delle specie si riscontrano pure in Italia alla quale geograficamente spetta il Canton Ticino; » infatti questa plaga collocata al sud delle Alpi ha in comune colla Svizzera cisalpina 71 specie, col Piemonte 86, e colla Lombardia 132 specie.

Circa ai costumi non possiamo tralasciare di far menzione di quanto il sig. Pavesi narra dell'Epeira diademata (Clér) specie comunissima fra noi e diffusa sopra estesissima area, essendo citata dal Capo Nord della Scandinavia e della Lapponia a tutto il mezzodì d'Europa non solo, ma ancora nell'Egitto e nel Chilì. Il lavoro che l'Epeira fa per assicurare la sua tela è veramente mirabile, e l'appalesa una ben industriosa filatrice. Ecco, presso a poco, come il fino osservatore descrive le operazioni del previdente animale.

Quando l'Epeira fa la sua ragnatela nei viali di un giardino o altrove fra alberi alquanto discosti, suole attaccarla con fili ai lati; ma ogni leggera brezza basterebbe talora ad agitarla, a sollevarla specialmente e a renderla quindi inutile all'intento. Allora l'animale annoda un filo a due degli angoli inferiori del poligono della rete che converge tosto al compagno e si unisce a lui per formare un filo unico che discende a perpendicolo e lega e sostiene un *contrappeso*; questo può essere una foglia secca, un pezzetto di legno od altro, ordinariamente poi è un sassolino della ghiaia de' viali. Quando la rete sia tesa molto in alto è facile vederlo, poichè la rete sta sollevata d'alquanto dal suolo; in ogni caso lo si trova sempre rimovendo colla mano il filo verticale, il quale trae con sè il sassolino di contrappeso che poggia sul suolo. Le foglie, il ramoscello potrebbero dirsi caduti o casualmente fermatisi su uno dei fili, ma il sassolino no. Osservandolo lo si trova allacciato, e sollevandolo sul palmo della mano si solleva pure la rete posta in alto e spesso lontana, mentre abbandonandolo a sè, quella si tende di nuovo. Che se si toglie il contrappeso l'autore vide l'Epeira discendere pel filo principale a verificare ciò che era avvenuto e giungere fino a terra ad annodarvi un altro sassolino. Provò perfino ad accavalcare questo filo sopra un'altra ragnatela e dopo uno scompiglio nei due padroni spostati, uno di essi finì col troncare il filo del contrappeso per lasciar balzare in aria il novello nemico colla sua tela. Quanta arte e quanta astuzia!

3. *Sviluppo degli Aracnidi.* — Ad onta dei pregievoli lavori dell'Herold del Rathke e d'altri, per lungo tempo le nostre conoscenze intorno all'embriogenia degli Aracnidi furono assai limitate. Fino a quando l'istologia non sorse a grado di scienza un tale studio nè fece, ne far poteva i necessarii progressi. Era riserbato al Claparède di spargere colle sue *Recherches sur l'evolution des Araignées* moltissima luce nell'argomento; non però così completo che desso potesse credersi esaurito. Una vasta lacuna giaceva ancora che il Balbiani doveva far scomparire. Trattando uova già da troppo tempo deposte, erano sfuggite al Claparède tutti i fenomeni che precedono l'apparizione del blastoderma, e che sono appunto quelli presi in maggior considerazione del Balbiani nel suo

studio *sur le développement des Aracnides* pubblicato in quest'anno. Le osservazioni di Ratke (1842) di Wittich (1845) di Plateau (1867) e quelle stesse del Claparède son messe a controllo dal Balbiani, che ci dà la storia dello sviluppo della *Tegenaria domestica* o ragno domestico comune dell'*Agalena labyrinthica* e dell'*Epeira diadema*.

Avanti d'entrare in argomento l'autore insegna il modo di prepararsi il materiale fresco cioè le uova appena deposte, e a ciò serve l'allevamento dei ragni prigionieri. Così sulla copula, sulle circostanze che la accompagnano, sul bozzolo in cui le uova sono deposte, ci narra fatti di grande interesse e spiega come un coito possa valere per varie deposizioni fatte in epoche distanti cioè fino in autunno, dandosi così luogo a credere a casi di partenogenesi, e come la quantità delle uova feconde sia in proporzione del seme rimasto nei serbatoi maschili; anzi accenna come il poco seme produca uova poco o imperfettamente fecondate, fatti che vennero recentemente dimostrati per alcuni insetti. Le esperienze del Cornalia sulla fecondazione delle uova del Bombice del Gelso dimostrarono come molte uova possano essere solo in parte fecondate, e quindi come parziale possa essere lo sviluppo dell'embrione che poi muore.

Balbiani dimostrò che nei ragni l'inviluppo dell'uovo, diversamente interpretato dagli osservatori perchè creduto unico, si può scomporre in due, uno *esterno*, il chorion vellutato, l'altro *interno* o membrana vitelina. Il contenuto dell'uovo parimenti presenta uno strato periferico granuloso (*vitello di formazione*) e un altro interno (*vitello di nutrizione*) fatto di globuli somiglianti a cellule, cioè limitati di una specie di membrana, e composti d'un albuminoide e d'una sostanza amilacea (non grassa come vuole il Wittick) che chiama materia *glucogenica*. Le reazioni chimiche confermarono le osservazioni istologiche.

Oltre la vescicola germinativa constatò nell'uovo la presenza di un altra vescicola, la vescicola embriogena, (così denominata dall'Edwards nel 1867) che ha per iscopo di provocare la separazione degli elementi indifferenti dal protoplasma in parte germinativa e in parte nutritiva e a metter da una parte la porzione plastica o germe da cui deriva l'embrione, e la porzione nutritiva cui presiede la vescicola germinativa. Balbiani accenna aver

osservato questo fenomeno in altre uova oltre quelle dei ragni. Lo strato germinativo si divide poi in tanti campi il cui centro è occupato da un elemento della massa nutritiva. Allora l'uovo presenta un aspetto elegantissimo; un reticolato con al centro i globuli vitellini che assumono pure una forma poliedrica.

È dopo quest'apparenza che incominciasi a produrre il blastoderma di cui è ben manifesta l'origine cellulare. Infatti al centro di macchie oscure di varia forma appaiono dei nuclei trasparenti, pochi dapprima, molti dappoi per la loro suddivisione, dando origine ad un particolare strato che forma alla superficie dell'uovo lo strato blastadermico. Questo procedimento non si osserva che negli articolati.

Compiutasi la vescicola blastodermica incomincia il secondo periodo imperocchè, in seguito ad una attiva prolificazione degli elementi della vescicola in un'area limitata, si forma uno strato di piccole cellule, il cui centro si solleva costituendo il *cumulus proliger*. Di questo l'influenza fisiologica e il significato non sono ancor noti. Esso ha brevissima esistenza, mentre nel resto dello strato succedono le modificazioni che danno luogo all'embrione, e precisamente al suo rudimento ventrale. Questo produce mediante successivo condensamento, dapprima la porzione cefalica poi i protozoniti o segmenti primordiali del cefalo-torace. Di questi precedono quelli corrispondenti al secondo, terzo e quarto segmento toracico e che porteranno più tardi le appendici palpiformi e le due prime paia di zampe ambulatorie. Poi si formano il quinto e il sesto protozonito colle due ultime paia di zampe, ed infine il protozonito anteriore destinato a portare il primo paio d'appendici o le chele. Questo si forma a spese della porzione cefalica e giustifica il significato attribuito da Latreille in poi alle appendici anteriori dei ragni, di rappresentare le antenne degli altri articolati.

Comparsi i sei protozoniti cefalotoracici il rudimento embrionare si concentra sulla faccia ventrale dell'uovo, e ciò non per contrazione del rudimento stesso, ma per una moltiplicazione attiva delle cellule della sua parte mediana.

Da ultimo l'autore osserva che al momento in cui questa concentrazione si effettua, l'evoluzione è giunta alla metà circa della sua totale durata che per alcune

specie di Tegenaria e di Agalena è di venticinque giorni con una temperatura media di 20 gradi centigradi. Il lavoro del Balbiani è accompagnato da molti ed accurati disegni che dimostrano i varii cambiamenti dell'uovo, descritti nelle tre specie di aracnidi sopra nominate.

4. *Acàridi.* — Il prof. Ehlers descrive una nuova specie di acaride parassita della famiglia dei Sarcopitidi e non lontano dal sarcoptes scabiei. Questo nuovo parassito costituisce secondo l'autore, con un altra specie descritta dal Robin, il genere *Dermatoryctes;* esso è chiamato *D. fossor* e vive parassito alla base del becco della Munia maja (conirostro proprio di Java, e di Sumatra) ove si scava dalle brevi gallerie nelle quali vive la femmina. Il maschio è più piccolo ed ha otto zampe tutte terminate da una venosa; due lunghe setole terminano l'estremità posteriore del corpo; la sua lunghezza è di 5 cent. di millimetro. La femmina è più grossa misurando 16 cent. di millimetro e nel suo stato perfetto presenta 8 paja di zampe brevi, grosse, coll'articolo terminale dentellato e che richiama la forma robusta della zampa anteriore della talpa. La metà posteriore del dorso è coperta da una quantità di lamelle embricate, piatte. La femmina specialmente subisce molte modificazioni in seguito a diverse mute della pelle. Le zampe sono dapprima in numero di 6 e sono munite di ventose come quelle del maschio, ma col mutar della pelle diventano otto ed assumono la forma sopra indicata; in un'ultima muta l'animale presentasi ricco di uova. Le lamine del suo dorso sono interessanti anche perchè presentate dalle diverse specie di Sarcoptidi. La scomparsa delle ventose e l'accorciamento delle zampe sono in connessione col genere di vita, osservandosi questo fatto nelle specie destinate a scavar gallerie; e tali zampe tanto più sono brevi e robuste quanto più la galleria è scavata in un derma resistente; in questo caso anche le gallerie sono corte e rettilinee. L'autore descrive anche lo sviluppo dell'uovo ed in due accuratissime tavole figura l'animale nei diversi suoi stadii, lo svolgimento dell'uovo e le particolarità di struttura di diverse parti del corpo. Ecco un nuovo caso che ha rapporto colle leggi di addattazione e di ereditarietà.

VIII.

Vermi.

Per questi animali ci limitiamo ad indicare le *Ricerche su diverse specie di trematodi* di Ern. Zeller ed un lavoro di Ant. Schneider sui Platelminti (*Untersuchungen uber Plathelminthen*). L'autore ha preso a studiare specialmente il *Mesostomun Ehrenbergii*. Dà poi una classificazione e descrizione di alcune specie rare: *Prorynchus stagnalis Schul. Mesostomum obtusum Schul. Stenostomum leucops Schmidt.*

IX.

Radiarii e Protozoarii.

Ad eccezione di un importante lavoro dell'Agassiz sugli Echinidi, abbiamo poche cose da registrare nelle ultime classi degli animali, di cui una quantità senza dubbio sterminata ci è ancora sconosciuta, avendo stabile dimora sul fondo dei mari. Gli scandagli e le pescagioni che continuamente si praticano, riescono quasi sempre interessanti per la scoperta di nuove forme animali, ed invogliano i Naturalisti a perseverare in queste ricerche, alle quali è indubitatamente riservata in avvenire una grande fortuna. Fra queste pescagioni abbiamo ora a segnalare quelle di Sars sulle coste della Norvegia e delle Isole Loffoden a 300 braccia di profondità. Specie appartenenti a diverse classi, e tutte per qualche rapporto interessanti, furono per tal modo raccolte: ma di esse solo 14 vennero finora pubblicate.

Figurano fra questi due Briozoarii, la *Rhabdopleura mirabilis* e la *Flustra abyssicola* studiate nella loro struttura. Il primo è sovratutto interessante, perchè mostrasi come una forma intermedia fra gli Idrozoari e i Briozoarii; cinque specie di molluschi, fra cui il *Dentalium agile*, che assai ricorda una specie terziaria della Calabria; due specie di Anellidi e due di Polipi, fra cui una *Mopsea*, genere quasi esclusivamente proprio dei Mari tropicali, e la *Fungiacyathus fragilis* cui la forma del polipaio

semplice, libero, discoideo, a lamelle raggiate e senza muraglia, permette di riferire alla tribù delle turbinolidee, proprie pure della fauna terziaria e dei climi caldi; e finalmente, tre spongiali silicei, fra cui la *Cladorhiza abyssicola* differente da tutte le forme di spugne conosciute finora, e un *Hyalônema* affine al H. boreale, ma assai più lungo e più esile.

ECHINIDI. — 1. — Sebbene uscita nello scorso anno, noi crediamo dover nostro far conoscere per la classe degli Echinidi un'opera della massima importanza per lo studio di questi animali. Vogliam dire l'opera di Alessandro Agassiz, intitolata *Revision of the Echini. Illustrated Catalogue of the Museum of Compative zoölogy at Harvard College*, 1 vol. in-4, con 49 tav. Questa classe d'animali per molto tempo non vantò che le insigni opere del Leske e del Klein cui si potesse ricorrere per la loro determinazione. In epoche più remote L. Agassiz, Desmoulins e Desor (1846), riassunsero quanto era stato scoperto prima, proposero nuove classificazioni e descrissero non poche specie nuove, avendo riguardo non solo alle specie viventi, ma ancora alle fossili difficilmente separabili nel loro studio. Regnava tuttavia non poca confusione nella sinonimia delle specie; nè i naturalisti s'accordavano sui caratteri presentati da organismi cotanto complicati. — L'opera di cui facciamo conoscere l'esistenza, e che non possiamo qui analizzare nè riassumere come meriterebbe, fece fare un immenso passo alla scienza e ci svelò fatti del tutto nuovi. L'Agassiz ci fornisce ora una lista di 217 specie certe viventi, che avevano non meno di 900 nomi. I materiali immensi di cui potè disporre l'illustre autore, raccolti nel Museo di Cambridge, o visitati in tutti i Musei d'Europa ove esistevano gli individui tipici, e la messe accumulata nella perlustrazione delle maggiori profondità dell'Oceano, gli resero possibile un immenso lavoro di confronto e di epurazione, una distribuzione geografica delle diverse specie ed una classificazione sempre più naturale, paragonata a quelle che s'avevano prima.

Nella bibliografia sono citati 451 lavori che trattano dell'argomento, e una lista cronologica indica per ordine di data i nomi delle specie che vennero descritte e dei generi ammessi dagli autori; a questa tien dietro un catalogo di tutte le specie adottate colle località ben constatate di loro provenienza, e un quadro completo

della fauna attuale dagli echini distribuito per famiglie. Circa la distribuzione geografica ne emerge la conclusione che molte specie hanno un'area di abitazione estesissima; delle specie di Norvegia si trovano nel Mediterraneo e alla Florida; altre sono proprie del mar Rosso insieme e delle Indie Orientali e dell'Australia, ciò che l'autore fa dipendere dalle correnti, che alla loro volta agiscono poi di preferenza sulle specie il cui *pluteus* (larva) ha vita più duratura e può essere più alla lunga trasportato. — Alcune specie hanno inoltre la facoltà di vivere a profondità diverse assai che ponno varcare perfino le 1200 braccia. Da questo studio geografico si vuol inferirne anche intorno alle correnti delle epoche geologiche, tracciandosi la distribuzione delle specie fossili. All'epoca cretacea per esempio, si ammette esistesse una gran corrente equatoriale attraverso l'Asia centrale, l'Arabia, e il Sud dell'Africa, comunicante col Pacifico per uno stretto attraverso l'istmo di Panama, e questa presunzione ora è confermata dalla scoperta dell'Echinocoryx vulgaris (caratteristico della creta bianca) nell'istmo di Panama.

L'autore stabilisce per gli Echinidi quattro grandi regioni marine: una Americana, una Atlantica e Boreale, una terza Indopacifica ed un'ultima Australiana, dimostrate con carte colorate, stese anche pei dodici distretti littorali e la distribuzione dei generi. — Alcune specie credute artiche si riconobbero anche proprie di zone equatoriali; ma mentre al polo vivono a poca profondità, sotto l'equatore non si rinvennero che colle ultime profondissime pesche, dal che si rileva l'influenza della temperatura sulla distribuziane geografica.

L'autore in un'ultima parte, non peranco ultimata, descrive 42 specie nuove viventi sulle coste degli Stati Uniti.

Queste sono illustrate da bellissime tavole, parte litografate e parte in fotografia, e rappresentano specie assai interessanti, che sono il prodotto di pesche profondissime fatte dal Pourtalès. Fra queste la *Salenia varispina* spettante a una tribù fino ad ora rappresentata tra gli echini giuresi e cretacei, da una specie terziaria e da nessuna vivente; la *Neolampas rostellata* e l'*Homolampas fragilis*, che stabiliscono dei passaggi non ancora sospettati fra alcune famiglie, e finalmente la *Pourtalesia miranda* figurata nella tav. 18, di forma strana e appartenente ad un tipo cretaceo che si credeva perduto. — Tutte queste furono tratte da grandi profondità tra Cuba e la Florida.

La copia immensa di questi echini raccolti e ora dallo Agassiz fatti conoscere, permette di studiare la morfologia di molte specie dall'età larvale all'età adulta e di conoscere così anche alcune relazioni fra molti generi, le quali non erano note e giovano grandemente ad una più naturale classificazione di questi animali.

2. *Crinoidi.* — Fra i Crinoidi fu studiato quest'anno un genere di cui il Thomson ci aveva fatto conoscere lo sviluppo; è questo il genere comatula, anatomizzato dal signor Edmondo Perier nella specie comune nell'Atlantico la C. *rosacea* o *Antedon rosaceus* e che si conserva facilmente viva nei piccoli acquarii da studio. L'autore spera d'ottenerne la riproduzione. La parte istologica è di preferenza fatta argomento d'osservazione in questo lavoro, le conclusioni del quale sono le seguenti:

1. I tessuti molli della Comatula non sono composti di sarcode; ma vi si distinguono epitelii, fibre muscolari ed un tessuto connettivo ben caratterizzato, precisamente come negli echinodermi più elevati.

2. Il canale tentacolare è il solo apparecchio d'irrigazione speciale che trovasi nelle braccia.

3. I vari tentacoli sono tutti di eguale natura, e stanno disposti per gruppi di tre, in comunicazione col canale tentacolare per mezzo di un ramo comune. Le papille di cui sono coperte sono dipendenti dall'epitelio; e terminano con tre setole rigide; esse sono organi di tatto.

4. Il sistema nervoso descritto da Müller non esiste, nè finora l'autore trovò parti che potessero riferirsi a questo sistema.

5. Il canale tentacolare è un vero canale nutritivo, ed ha molta parte nello sviluppo delle braccia, delle pinnule e dei tentacoli.

CELENTERATI. — 1. *Corallarii.* — Il Lacaze Duthiers, il celebre autore dell'*Histoire Naturelle du Corail* continua a far argomento delle sue finissime osservazioni i corallarii; e facendo seguito ad un lavoro quanto mai pregevole sulle Attinie, pubblicato nel 1872, in quest'anno studia gli attiniarii a polipaio, riguardo specialmente alla loro morfologia. Questo lavoro ancora incompiuto, per cui ci limitiamo ad accennarlo, è inserito negli *Archives de Zoologie Expérimentale* di cui è direttore lo stesso Lacaze Duthiers, e che è il miglior periodico che esca in

Francia circa la storia naturale, l'istologia e l'evoluzione degli animali.

2. *Ctenofori.* — Non va passato sotto silenzio un importante lavoro anatomico sulla Beroe ovatus, tipo assai noto di questa classe. È dovuto al signor D. T. Eimer di Wurzburg il quale ha messo in molta evidenza il sistema vascolare dilicatissimo della specie sovracitata, nonchè il sistema muscolare e nervoso ed i rapporti secondo i quali questi ultimi sono fra loro collegati, con particolare riguardo alle terminazioni nervose nelle fibrille muscolari. La descrizione, già per sè assai chiara, è per di più accompagnata da 7 tavole con molte e bellissime figure.

E qui, giunti all'estremo gradino della scala animale, noi ci arrestiamo, dolenti di poter soltanto menzionare i lavori di Oscar Grimm sui Vibrioni, di Cohn sullo stesso argomento ed altri di argomento affine, che non abbiamo potuto esaminare. E parimenti, siamo costretti a tacere d'un gran numero di pubblicazioni, che a molti potranno tornare senza dubbio utilissime, e di cui quindi, diamo senz'altro l'elenco:

Manuel d'Anat. comparée per Gegenbaur. Traduit sous la direction de C. Vogt. Paris, 1873.

P. Gervais. — *Mémoire sur les formes cérébrales propres à différents groupes de Mammifères.*

A monograph of the Paradiseidæ, p. D. G. Elliot. London.

Jan e Sordelli. — *Iconographie générale des Ophidiens.* Disp. 40 a 44.

Emery. — *Studii anatomici sulle Vipera Redii.*

Tapparone Canefri. — *Nota intorno ad una nuova specie di Nephrops.* Torino, 1873.

Claus. — *Zur Kenntniss des Baues und der Entwiklung von Branchypus stagnalis und Apus cancriformis.* Göttingen, 1873. Op. in-4 con 8 tavole.

Pavesi. — *Materiali per la fauna del Canton Ticino. — I Ragni dei dintorni di Pavia.*

Alberto Bracciforti. — *L'Entomologia degli Stagni* o *Catalogo sistematico degli insetti che vivono nelle acque e sulle piante acquatiche.* Viadana, 1873.

Traité élementaire d'Entomologie, p. M. Maurice Girard.

Histoire de la Zoologie depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, p. Hœffer. Paris, 1873.

Mission scientifique au Mexique. Recherches zool. publiées sous la direction de M. M. Edwards.

Archives du Musée d'Hist. Nat. de Lyon.

Journal de Godeffroy.

VII. — BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO

Professore di Storia Naturale nell'Istituto forestale di Vallombrosa

Poichè l'ANNUARIO dell'anno scorso non conteneva la parte relativa alla botanica, c'incombe ora di porgere un quadro sommario dei progressi di questa scienza durante lo scorso biennio. Ma il materiale delle pubblicazioni fattesi in tal periodo di tempo è tanto enorme da rimanervi affogati. Massime la dotta e nobilissima gioventù germanica, deposte le armi che vinsero le patrie battaglie, si rivolse con tanto ardore e in numero tanto grande di proseliti si applicò agli studi scientifici, che le contribuzioni da essa date alla scienza sorpassano in quantità ciò che è stato giammai fatto in altri luoghi. Adunque rendesi impossibile il dare un rendiconto completo, e bisogna restringersi a trattare i punti principali intorno ai quali si aggirò la maggiore o miglior parte dell'indagini e degli studi recentemente pubblicati.

Ma è tutto oro quello che è stato prodotto? Questo non possiamo affermare. L'indirizzo soverchiamente empirico (e sedicente positivo) dato troppo generalmente nelle scuole odierne, continua ad esercitare la sua sinistra influenza, e ad ostacolare la speculazione scientifica che sola vale a strappare il velo alla natura e a ritrovare le leggi dei fenomeni. Non ostante, in Germania, si fecero recentemente qua e là sentire non poche autorevoli voci, che sono il prodromo d'un migliore e più fecondo avvenire. Non abbiamo mancato di raccogliere talune di queste voci, e il lettore ne giudicherà. Saranno voci nel deserto? Non lo crediamo.

Ordineremo la materia di questa rivista giusta le divisioni da noi proposte e seguite nell'Annuario del 1872.

I.

Istologia vegetale.

I. — *Moltiplicazione dei corpuscoli di clorofilla per scissione.*

I corpuscoli di clorofilla sono minutissime porzioncelle di protoplasma più denso tinte in verde, di forma per lo più ovoide, che si trovano entro le cellule dei tessuti verdi delle piante. Essi sono di grande importanza nella vita dei vegetali, perocchè è nel loro interno che si formano i granuli d'amido, una delle principali sostanze nutritive degli organismi.

Uno dei modi con cui detti corpuscoli si formano, cioè per separazione e differenziazione dal resto del protoplasma, era conosciuto da molto tempo. Un altro modo cioè per scissione in due dei corpuscoli già esistenti, ossia per scissiparità, è stato non ha guari scoperto da Nägeli: ma venne da lui osservato soltanto in alcune crittogame, cioè in alcune Alghe, *Bryopsis*, *Valonia*, in alcune Caracee, *Nitella* e nel proembrione delle Felci. Testè Kny (1) trovò che questo processo aveva pur luogo assai generalmente anche nelle fanerogame, avendolo osservato nel *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Sambucus*, nella *Elodea Canadensis*, *Utricularia vulgaris*, *Impatiens*, *Lactuca muralis*, ecc.

II. — *Cellule e vasi laticiferi.*

Offendendo il tessuto di non poche piante, si vede scaturir fuori uno sostanza lattiginosa, per lo più di color bianco, ma talora anche giallo, aranciato o anche rosso. Questo latte (talvolta velenosissimo come nelle Euforbie e in alcune apocinee, talvolta innocuo e nutritivo al paro del latte vaccino, come nel *Galactodendron* o albero della vacca) è contenuto in un sistema di cellule o vasi speciali che furono chiamati laticiferi o lattiflui. Siccome questi vasi sono per solito allungatissimi e ramificati, le

(1) Dott. Kny, Bollettino della *Gesellschaft naturforsch. Fr. zu Berlin*, seduta 17 luglio 1871.

loro ramificazioni furono prese per anastomosi, e si credette che avessero origine da fusione di molte cellule, abboccantisi e comunicanti l'una coll'altra per modo da formare un sistema reticolato laticifero.

G. David (1) si applicò recentemente a studiare il sistema laticifero proprio delle Euforbiacee, Moree, Apocinee ed Asclepiadee e trovò che le sue cellule hanno una origine ben diversa da quella che si credeva. Egli osservò che non appena il cono di vegetazione degli assi lascia dietro a sè differenziato il tessuto parenchimatico fondamentale (midollo, raggi midollari, corteccia primaria delle sommità assili), alcune cellule di questo tessuto si sviluppano in cellule lattifere, crescono e si distendono enormemente massime nel senso longitudinale, e oltrecciò si ramificano, insinuando le loro ramificazioni e i loro incrementi negli spazi intercellulari degl'internodi e degli organi che si distendono. Ciascuna di esse porge così la fallace apparenza di vasi ramificati e anastomosati; ma di fatto resta sempre isolata, e non si mette in comunicazione giammai, nè con cellule o vasi d'altri sistemi, nè con cellule del sistema suo proprio.

Se è vera la teoria del David (e realmente porta l'impronta d'una gran semplicità e verisimiglianza) le cellule lattifere che si trovano nelle foglie non possono essere altro che prolungamenti e vegetazioni di cellule nate nei rami e insinuatesi entro gli spazi intercellulari del tessuto interno delle foglie.

Pare peraltro, secondo l'Autore stesso, che il sistema laticifero delle Lobeliacee e delle Cicoriacee sia dovuto realmente a fusioni cellulari.

III. — *Struttura delle radici nelle ginnosperme.*

Harstein ha dimostrato che presso le angiosperme il cono di vegetazione delle radici si comporta ed è composto presso a poco come il cono di vegetazione degli assi caulini, vale a dire che nella punta delle radici si nota un corpo cellulare centrale, il *pleroma*, in cui si disegnano e formano i fasci fibroso vascolari, un corpo cellulare periferico, *periblema*, che avvolge come una fascia il *pleroma* e che si differenzia in corteccia primaria, e finalmente uno strato cellulare esterno addos-

(1) G. David, *Ueber die Milchzellen*, ecc. 1872.

sato al *periblema*, producente la epidermide e però designato col nome di *dermatogeno*.

Hanstein inoltre dimostrò che il cosidetto velame delle radici, il quale ha la funzione di proteggerne la punta (e però si rigenera in modo continuo subapicalmente e centripetamente), aveva origine dal dermatogeno. Mentre il dermatogeno degli assi si prolunga indefinitamente aumentando le sue cellule mediante tramezzi radiali soltanto, quello delle radici svilupperebbe secondo Hanstein verso l'interno tramezzi radiali e verso l'esterno tramezzi tangenziali. Tale scissione tangenziale del dermatogeno sarebbe appunto quella che formerebbe gli strati cellulari i quali rinnovandosi perennemente costituiscono un cappuccio sempre giovane alla punta delle radici.

Restava a vedere come si diportano le radici delle ginnosperme. Reinke (1) studiò la costituzione delle radici nel *Pinus Pinea* e rilevò che il velame delle radici di questa pianta non si forma nè punto nè poco per scissioni tangenziali delle cellule dermatogeniche. Osservò invece formarsi esclusivamente per modificazione apicale del periblema. Il periblema avvolgerebbe come un cappuccio la punta del pleroma, e nel suo più intimo strato andrebbe di continuo scindendo tangenzialmente le sue cellule, e formerebbe così un cappuccio di continua rinnovazione sovra il pleroma. Questa maniera diversifica assai da quella esposta dall' Hanstein per le Angiosperme.

Così nelle radici di Pino secondo Reinke il punto di vegetazione si troverebbe non già alla punta sotto uno strato dermatogenico, starebbe invece nella punta del pleroma sotto un cappuccio continuamente rinnovantesi di periblema.

Ecco come Reinke sotto il punto di vista del processo formativo delle radici distingue le Crittogame vascolari, le Ginnosperme e le Angiosperme.

a) Presso le Crittogame la punta delle radice consiste in un cilindro di pleroma, avviluppato da una massa di periblema. Così l'uno che l'altro, come pure il velame delle radici, hanno tutti e tre origine dalle segmentazioni di una gran cellula apicale. Le segmentazioni oblique che si formano ai lati e alla base di questa

(1) Reinke, *Ueber den Bau der Wurzel von Pinus Pinea*, nella *Bot. Zeit.* pel 1872, N. 4 e 37.

cellula, e le segmentazioni a volta ed a cappuccio che si formano tangenzialmente all'apice della cellula stessa, darebbero origine al pleroma, al pleriblema e al velame delle radici. Manca propriamente il dermatogeno, e la epidermine presso codeste piante altro non è che le strato cellulare più esterno del periblema.

b) Presso le Ginnosperme vi ha un'analoga posizione di pleroma e periblema. Anche qui la epidermide si forma dallo strato più esteriore del periblema. Ma nella classe precedente il pleroma e il periblema avevano un'origine comune in una cellula apicale generatrice. Questa cellula qui manca. Inoltre il velame delle radici ha origine da scissioni tangenziali basipete degli strati cellulari del periblema.

c) Nelle Angiosperme manca pure la cellula apicale; si dà egualmente pleroma attorniato da pleriblema, ma vi si aggiunge un terzo inviluppo, il dermatogeno, sovraposto al periblema; dermatogeno che produce lo strato o gli strati epidermici.

IV. *Rigenerazione della punta delle radici.*

Interessanti esperienze furono da Prantl (1) instituite sulla facoltà rigenerativa dei coni di vegetazione delle radici presso le Angiosperme.

L'autore esperimentò sopra piante di formentone, di pisello e di fave, recidendone traversalmente a varie altezze la punta delle radici.

Trovò che se il taglio è praticato in tutta vicinanza della punta, vale a dire non inferiormente al punto ove le serie cellulari di rettilinee che sono nel corpo della radice diventano incurvate e convergenti verso il punto di germinazione del cono, entro 48 ore le radici rigenerano completamente la loro punta. Dapprima le cellule messe a nudo dal taglio costituiscono un callo che assume figura emisferica. In seguito le cellule sottostanti al callo si mutano in cellule dermatogeniche, e scindendosi tangenzialmente verso l'esterno riproducono un nuovo velame, e nel tempo stesso scindendosi radialmente verso l'interno riproducono il solito meristema del cono vegetativo.

Se il taglio traversale è praticato alquanto più in basso,

(1) Prantl, *Untersuchungen über die Regeneration des Vegtations punktes an Angiospermen-Wurzeln*, 1873.

ovò aver luogo una rigenerazione procambiale; cioè la formazione di procambio atto a produrre l'allungamento dei fasci fibrosovascolari; recidendo più in basso ovò spenta ogni facoltà rigeneratrice.

Queste sperienze offrono un certo grado di utilità praca, in quanto che potrebbero servir di norma nell'occasione di dover trapiantare delle piante così erbacee e arboree.

V. — *Struttura e funzione delle lenticelle.*

Col nome di lenticelle sono state distinte certe piccole otuberanze di color bruno che si osservano nei rami ovani delle piante legnose. Piramo De Candolle fu che ro diede il nome, quantunque avesse idee poco esatte torno alla loro origine e alla loro funzione. Più tardi go Mohl studiò ed espose la loro composizione istoloca, e dimostrò che altro non erano se non che piccole crescenze soverose, le quali per solito precedevano la rmazione soverosa generale che si forma sotto la epirmide nelle piante legnose. Unger e Trécul da ultimo servarono che le lenticelle si formano esclusivamente tto gli stomi. Per altro la funzione di queste lentille era fin qui un'incognita; ma venne nell'anno scorso sai bene dichiarata dagli studi di Stahl (1). Esso non lo ne espose la genesi e la struttura, ma trovò che medesime erano in connessione colla respirazione dei mi; che insomma nei rami rivestiti ed ermeticamente iusi dagli strati soverosi peridermici fungono la stessa nzione che hanno gli stomi negli organi che sono ristiti ed ermeticamente chiusi dalla epidermide. E per lerci d'un'imagine volgare ma giusta si diportano come raccioli applicati dall'interno all'esterno, i quali, sendo sono sollevati o depressi, permettono o non perettono il passaggio dell'aria dall'esterno all'interno e ceversa.

Sottoposto un ramo fornito di lenticelle a una deterinata pressione, lascia sfuggire dalle lenticelle una ande quantita d'aria, se si fa l'esperimento in estate, ando cioè la vegetazione è attiva; ma se si fa lo stesso erimento nell'inverno, quando la vegetazione dorme,

(1) Stahl, *Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Lenticel-n.* Nella *Bot. Zeit.* N. 36-39, 1873.

non esce punto aria dalle lenticelle. Così topograficamente e funzionalmente le lenticelle rimpiazzano gli stomi.

VI. — *Struttura istologica dei nettarii.*

Jürgens ha nel 1872 riempiuto una lacuna nella scienza istituendo nel laboratorio del celebre prof. Hanstein a Bonn un esteso studio intorno ai nettarii florali (1). Ha trovato in tutti i casi essere i tessuti nettariferi costituiti da cellule di piccola dimensione, ed il nettare da esse secretato essere dovuto a metaplasi di notevoli quantità d'amido contenuto nel loro interno.

Ha constatato che il néttare può sgorgare

1. da un'epidermide liscia priva di cuticola, trapassando la parete cellulare esterna (esempi: foveole mellifere di *Ranunculus*, linguette mellifere di *Dicentra*, ecc.);
2. da un'epidermide liscia fornita di cuticola, e in tal caso la cuticola si solleva pel néttare che si raduna sotto essa, quindi scoppia e dà uscita al medesimo (esempi: coppa epiginica di *Ribes*, cuscini epigini di *Aralia*, speroni dei connettivi di *Viola* e, se le nostre osservazioni sono giuste, le glandole nettarifere di non poche Malpighiacee);
3. da una superficie papillosa e talvolta anche villosa (esempio: escrescenze tricomatiche del calice di *Abutilon*);
4. da fenditure interne, il cui contenuto a suo tempo si versa fuori (esempio: spazii intercarpidiali di molte liliacee e bromeliacee);
5. finalmente da stomi e dagli spazii intercellulari che si trovano al di sotto degli stomi. Questa strana maniera di secrezione mellea è stata dall'autore scoperta negli annelli epigini melliferi di molte Composte.

Passando a considerazioni morfologiche e funzionali sui nettarii, Jürgens giustamente rileva che i medesimi non sono legati a un organo piuttosto che a un altro, e che la loro localizzazione in questo o quell'organo è de-

(1) Jürgens, *Ueber den Bau und die Verrichtung derjenigen Blüthentheile, welche Hönig und andere zur Befruchtung nöthige Säfte aussondern*, memoria premiata dalla *niederrheinische Gesellschaft für Natur und Heilkunde* nel 1872.

ta da correlazioni teleologiche. Così è data una
rova che nel corpo delle piante la funzione do-
forma (1). *Verfasser stellt somit einen neuen*
n der Herrschaft der Function über die Form
flanzenkörper ins Licht. Così Hanstein.
to alla teleologia dei nettarii, Jürgens, associandosi
re di tutti i dicogamisti, dichiara i medesimi non
ad altro scopo, salvo quello di richiamare spe-
imalcoli sui fiori, perchè eseguano le nozze in-
delle piante, e quindi proclama l'insussistenza
eriore opinione, giusta la quale il nettare non
che un escremento delle piante.

VII. — *Amido nei vasi crivellati.*

orio che le sostanze organiche di cui si nutrono
orpi vegetali che animali sono riducibili a due
e, cioè a sostanze idrocarbonate (amidi, zuccheri,
c.) e a sostanze azotate (albumina e altri corpi

la molto tempo che noi nei nostri scritti abbiamo pro-
questa verità che nei regni organici la funzione o più
ite il pensiero funzionale crea (e modifica) gli organi,
rgani la funzione. Il nostro rispettabile amico prof. Man-
a dichiarato questa tesi come una sovrana eresia; e non
fatti, legittimamente interpretati, stanno per essa. Ha
iderato il prof. Mantegazza la vita di un'Ameba ossia di
uegl' infimi animali ridotto a tenuissimo e microscopico
itoso? L'Ameba è destituita d'ogni organo, ma sente
isogno di muoversi da luogo a luogo? Non fa che allun-
uisa di braccio una porzione del suo corpo e fissarne la
là ove vuol recarsi. Ciò fatto ivi affluisce con tutta la
l suo corpo. Ottenuto l'intento, l'organo improvvisato
e si rifonde nella massa corporea. Ma l'Ameba lo im-
di bel nuovo ogni volta che vuol trasferirsi altrove.
do analogo l'Ameba improvvisa bocca e stomaco tutta-
si abbatte in corpuscoli di cui si nutre. Ma compiuta la
e, lo stomaco si disfà per formarsi di nuovo quando si
occasione di nuovo cibo.
miceti, che pur sono annoverati tra le piante, sono masse
e si diportano come le Amebe quanto all'improvvisa-
l disfacimento dei loro organi.
ei surriferiti casi, siamo logici, sono gli organi che creano
ne, o non è invece vero essere il pensiero funzionale che
organi?
cosa sono le piante superiori se non colonie di Amebe?
è ogni protoplasma di dette piante se non un'Ameba

proteinici). Gli animali, esseri parassiti per eccellenza, per sè inabili a creare materia organica, non sono buoni che a consumarla, prendendola direttamente o indirettamente dal regno vegetale; direttamente se sono erbivori, indirettamente se sono carnivori. Le piante consumano anch'esse materia organica, ma prima di consumarla, se la fabbricano esse medesime da materiali inorganici.

La creazione ad elaborazione dei materiali organici dell'una e dell'altra categoria, cioè degl'idrocarburi e della proteina, ha luogo principalmente nel tessuto delle foglie o delle altre parti verdi delle piante, sotto l'influenza della luce.

I materiali organici una volta formati nelle foglie, devono essere trasportati altrove, cioè trasferiti nei punti ove succede la loro consumazione (nei coni di vegetazione, nella fascia cambiale, ecc.), oppure trasferiti nei punti ove sono immagazzinati per i bisogni della vegetazione del futuro anno (per esempio, nei tuberi, nei rizomi, in certi tessuti midollari, legnosi, corticali, ecc.)

Dinanzi a questa necessità che hanno i materiali plastici fabbricati nelle foglie di essere trasferiti altrove, gli idrocarburi non possono diportarsi in egual modo dei corpi proteinici, perchè la loro costituzione fisica e chimica è assai differente.

incistata in un involucro cellulare? E che differenza passa tra gli organi di un'Ameba e quelli degli animali e delle piante superiori? Non passa altra differenza se non che gli organi di una Ameba sono improvvisati ad ogni occorrenza e transitorii, mentre gli organi delle piante e degli animali superiori sono stati resi stabili e fissi, mediante un lungo processo di perfezionamenti successivi ch'ebbero luogo durante un ordine immenso di generazioni. Per altro si badi alle cause primordiali che hanno determinato la comparsa degli organi nei diversi organismi e si sarà costretti a confessare che la funzione e il pensiero funzionale negli esseri viventi è quel principio che ha iniziato la formazione degli organi, ed è quello pure che ha indotto i successivi perfezionamenti e adattamenti alle variabili circostanze ambienti.

Siffatta teoria, lungi dall'essere ipotetica ed imaginaria, è basata sui fatti; e ci gode l'animo di constatare che ogni anno la scienza germanica porta, in appoggio della medesima, contribuzioni di fatti e di argomenti. Così nella feconda e solida scuola di Hanstein la parola *teleologia* non incute più spavento ed è benissimo collegata colla dottrina darwiniana della evoluzione degli organismi.

La creazione degl'idrocarburi avviene generalmente sotto forma di amido, e, quando l'amido deve essere trasferito altrove, non ha che a rendersi solubile, vale a dire si cambia in sostanza zuccherosa, si discioglie nella linfa di cui sono imbevuti i tessuti delle piante, e così disciolto può viaggiare colla linfa stessa in tutto il corpo vegetale, ed essere qua e colà, secondo i bisogni della vegetazione, depositato di nuovo sotto forma di amido, o di cellulosa o di grasso o di altri consimili corpi. Così a spiegare il viaggio dell'amido basta il processo fisico della diosmosi, processo che si esercita principalmente in un sistema di cellule speciali, cioè nel parenchima nutritore o fondamentale.

Ma come faranno a viaggiare pel corpo delle piante i materiali proteinici che sono per sè pastosi e poco solubili? È evidente che non possono diffondersi per diosmosi, e che debbono invece passare da cellula a cellula mediante traforazioni delle cellule e dei vasi per cui passano. Ed è un vanto dell'istologia moderna di avere scoperto in tutte le fanerogame un sistema istologico speciale, costituito da cellule e vasi perforati, destinato appunto a permettere il passaggio e la diffusione dei materiali proteinici in tutto il corpo della pianta. Questo sistema speciale è composto di vasi e di cellule che sono state dette *crivellate*, perchè presentano qua e colà nella loro parete dei piatti bucati da molte perforazioni a guisa d'un crivello. Questo sistema è localizzato nella parte corticale dei fasci fibrosovascolari, ossia nel così detto floema. Ne consegue che ha la stessa estensione e diffusione del sistema floemico di cui fa parte; vale a dire che, per esempio nelle dicotiledini, si trova nella parte inferiore dei nervi e dei nervetti delle foglie, e nell'intimo della corteccia dei rami, dei tronchi e delle radici.

Ultimamente il dott. Briosi Giovanni da Ferrara (1), il quale nel laboratorio del prof. Kraus in Halle ha fatto estese ed accurate ricerche sui vasi crivellati delle angiosperme, ha constatato benissimo il passaggio dei materiali proteinici attraverso i fori dei piatti crivellati: ma constatò pure (locchè non si sapeva e fino ad un certo punto contraddice le nozioni ricevute) che coinvolte in detti materiali si trovano generalmente grandi quantità

(1) Briosi, *Ueber allgemeines Vorkommen von Stärke in den Siebröhren* nella *Botanische Zeitung*, N. 20, 21, 22, del 1873.

di tenuissime granulazioni d'amido; per cui l'autore a ragione conclude, che l'amido possa eziandio trasferirsi in via non diosmotica passando per i piatti crivellati al paro dei materiali proteici.

Abbiamo accennato sopra qualmente la creazione delle sostanze idrocarbonate nelle piante avvenga per solito sotto forma di amido (nell'interno dei corpuscoli di clorofilla).

Ora lo stesso dott. Briosi, in altro suo pregevole studio (1), ha trovato che nei generi *Strelitzia* e *Musa* della famiglia delle Musacee, i materiali idrocarbonici generati nella clorofilla a vece di essere creati sotto forma d'amido lo sono sotto forma di oglio o di sostanza grassa.

II.

Morfologia vegetale.

I. — *Struttura morfologica dei fiori delle Composte.*

Fra tutte le famiglie delle Fanerogame quella delle Composte comprende di gran lunga il più gran numero di specie, e siccome i suoi rappresentanti sono abbondantemente sparsi in tutto il mondo, così non è meraviglia se un grande numero di autori si occuparono dello studio morfologico dei loro fiori. Di siffatti autori ogni anno si accresce la lista, e ultimamente comparvero due lavori, uno di E. Köhne (2), l'altro di F. Buchenau (3), i quali meritano di essere presi in considerazione non solo pel contributo d'osservazioni nuove, ma eziandio per lo spirito che anima la loro pubblicazione, spirito di nuovi tempi e di nuove idee.

Volendo seguire l'organogenia dei fiori delle Composte, attorno al cono di vegetazione dell'asse florale, vediamo sollevarsi dapprima un cercine annulare, che per Duchartre, Schleiden e Payer è di natura assile, ma che

(1) Briosi, *Ueber normale Bildung von fettartigen Substanz im Chlorophyll,* nella *Bot. Zeit.* N. 34, 35 del 1873.

(2) D. Em. Köhne, *Ueber Blüthenentwickelung bei den Compositen,* Berlino, 1869.

(3) Franz Buchenau, *Ueber Blüthenentwickelung bei den Compositen,* nella *Bot. Zeit.* N. 18 del 1872.

Köhne giudiziosamente considera come una base comune al doppio verticillo corollino e staminale, d'indole perciò fogliare e non assile. Ecco un primo passo di rivolta contro l'orribile abuso di assilità che per molti organi (petali, stami, carpidii, placente) venne fatto da Schleiden, Baillon, Schmitz e da molti altri organogenisti. Noi anzi saremmo propensi, per ragioni filogenetiche e di morfologia comparata, a considerare questo cercine come un comune basale primordio di ben tre verticilli florali, vale a dire del calice, della corolla, dell'androceo, notando che il calice, per motivo di aborto, non svilupperebbesi ulteriormente al disopra di questo cercine.

Dall'orlo del cercine non tardano a pronunziarsi dapprima le punte di cinque petali, in seguito cinque antere alternanti con quelli e finalmente i filamenti che sollevano le antere medesime. Queste dapprima sono perfettamente libere le une dalle altre: in seguito contraggono laterale aderenza e formano un tubo singenesiaco; ma la singenesia non è punto dovuta a fusione di tessuto o innesto, bensì a semplice conglutinazione.

Le foglie carpidiali sono due e nascono dopo gli stami nel margine interno della centrale escavazione dell'asse.

La base dello stilo più tardi si gonfia circolarmente e forma un cercine mellifero che fu chiamato disco e che venne ritenuto come formazione di natura assile, ma che Köhne giustamente riconduce a pertinenza fogliare.

La corolla dei flosculi delle Composte si sviluppa in cinque tipi differenti; cioè:

1. nel tipo normale, quando cresce equabilmente simmetrica in un tubo campaniforme (flosculi di Cinarocefale, flosculi del disco in altre tribù);

2. nel tipo ligulato, quando l'aderenza laterale tra i due petali interiori e posteriori cessa di buon'ora, in modo che il tubo corollino si aperse e la corolla comparisce sotto forma di ligula complanata (Cicoriacee);

3. nel tipo labiatifloro, quando i due petali interni più piccoli e rivoluti verso il centro, mediante una saldatura laterale poco alta, fanno contrasto coi tre petali esterni, maggiori e revoluti verso la circonferenza (Mutisia);

4. nel tipo raggiato che devesi ritenere assai affine al precedente, salvochè i due petali interni aboritrono quasi completamente, in guisa che nella corolla complanata e tridentata all'apice

più non compaiono che i tre soli petali esterni (flosculi di Senecionidee, Eliantacee, Asteree);

5. finalmente in un tipo anomalo che può osservarsi nei flosculi circonferenziali neutri delle Centauree. In essi la forma generale della corolla è imbutiforme; i quattro petali interiori (posteriori) sono relativamente piccoli e contrastano assai col petalo esteriore (anteriore), il quale si è dilatato fuor di misura e comparisce laciniato in più denti.

Interessante è decifrare la natura morfologica del pappo. Alcuni vollero ricondurre il pappo a mera formazione calicina. Invece, secondo il parere di Buchenau, non è che un' appendice sviluppatasi sopra un calice abortivo. Per questa opinione che ci sembra giusta propende anche Köhne.

A questo proposito giova riferire testualmente uno squarcio del Buchenau.

« Dichiaro di essere rinvenuto dalla mia anteriore opinione che nelle Composte non diasi calice. Molteplici studii di anatomia comparata sopra famiglie affini (Ombrellifere, Valerianee, Dipsacee, Caliceree) e sopra le Composte medesime, nonchè parecchie osservazioni di casi teratologici, mi hanno dato la convinzione, che tutte queste famiglie, o sviluppato o non, posseggono un calice, la cui composizione sarebbe di un sepalo postico e rivolto al centro, di due sepali disposti lateralmente e di due sepali disposti anteriormente. Ciò è richiesto da motivi di analogia tra piante affini e dalla possibilità di costruire un comune piano di struttura florale. Di più in dette famiglie noi abbiamo tutte le immaginabili transizioni tra un calice completamente sviluppato fino a un calice totalmente impedito nel suo sviluppo (molte Composte ed Ombrellifere). In quest' ultimo caso è naturale che l'*organogenia si dimostri impotente* a svelarne l'esistenza.

« Quando io nell'anno 1851, considerando che nelle Composte il calice non si sviluppa e che il pappo comparisce dopo gli altri organi florali, mi credetti obbligato a concludere che a tali piante il calice faccia difetto, ora riconosco di aver data *troppa importanza all'organogenia*, e riconosco che spesso si danno dei casi ove la presenza di dati organi, almeno una presenza primordiale (*der anlage nach*) non può più essere dimostrata da ricerche organogeniche. Converrebbe invece praticare ricerche istolo-

giche, per vedere se nell'asse non si dessero già gl' inizii d' una formazione cellulare estrassile; ma in certi casi *neanco questo metodo reputo sufficiente.* O forse che è una impossibilità lo ammettere che gli antenati delle Composte aveano un calice bene sviluppato; e che siffatto calice in progresso di tempo (forse per la soffocante approssimazione dei flosculi) sia stato sottoposto a tale graduato aborto da non essere più oggidì avvertibile sotto la sua tipica forma di cinque distinte protuberanze cellulari? »

Noi siamo ben lieti di tradurre questo squarcio perchè è un prodromo di nuove idee e nuovi criteri nella scienza e perchè costatiamo essersi moltiplicate in questo scorso biennio nella dotta Germania voci di protesta contro le esagerazioni delle moderne scuole organogeniche. Noi concordiamo pienamente col Buchenau e non esitiamo a dichiarare che cinque sono i criteri giusta cui possono risolversi le quistioni morfologiche; cioè: 1.° il criterio filogenetico; 2.° il criterio della morfologia comparata; 3.° il criterio della teratologia; 4.° il criterio della Istogenia; 5.° il criterio della Morfogenia o Organogenia. Supremo in importanza è il criterio filogenetico a cui per altro si accosta assai quello della Morfologia comparata. Succede subito dopo in importanza il criterio teratologico, il quale può porgere, secondo i casi, indizi prestantissimi, o indizi fallacissimi. Porge indizi prestantissimi quando si osservano casi teratologici riferibili ad *atavismo* ossia a risurrezione di caratteri atavici; porge indizii fallacissimi quando si osservano casi teratologici riferibili a *neomorfismo* (massime nelle cosidette manie). Succede in quarto luogo il criterio istogenico, il quale talvolta, purchè sia adoperato con cautela, può fornire utili indicazioni: criterio che si può dire inventato dal professore Hanstein, la cui scuola ne fece spesso un uso giudizioso, talvolta abusando (Warming). Viene ultimo il criterio organogenico con alla testa Schleiden, Wigand, Payer, Baillon ed altri. Si può imaginare facilmente quanti errori abbiano introdotto nella scienza quelli che di questo criterio, per importanza ultimo, vollero farne il criterio supremo nelle questioni morfologiche. Le assurde tesi degli ovari assili nelle Liliacee, nelle Primulacee e in altre famiglie di piante, quelle non meno assurde di stami assili, della assilità dei tubi gamofilli, ecc., scaturirono di questo falso indirizzo.

Buchenau riepiloga in cinque capi i momenti principali della formazione del pappo.

1. Subito dopo la fondazione dei petali, la gemma florale di cilindrica diventa strozzata traversalmente, e il margine superiore della restrizione diventa il focolare della formazione del pappo.

2. Le appendici, di cui può constare il pappo, cioè palee, squame, setole, peli, ecc., compariscono assai tardi, presso a poco quando le foglie carpidiali si sono già pronunziate.

3. È ben raro il caso che la formazione del pappo parta da cinque punti, corrispondenti alla posizione teorica dei cinque sepali. In generale la formazione del pappo non ha nessuna relazione con detti punti. Se le parti del pappo sono poche (per esempio: le 2-4 areste di *Bidens*, le due squame di Helianthus, ecc.) stanno in posizione mediana o laterale; se sono molte o moltissime (pappi pelosi e piumosi, squame delle Centauree) occupano l'intiera circonferenza dell'orlo in cui nascono. D'ordinario si sviluppano simultaneamente, salvo che siano disposte in circoli concentrici, perchè in tal caso quelle dei circoli interni si sviluppano prima.

4. Nelle palee, peli od altre parti del pappo non entrano giammai fasci fibroso-vascolari.

5. Nella maggior parte dei casi è impossibile ricondurre le divisioni del pappo alle cinque divisioni del calice.

Quanto all'unico ovulo degli ovari *delle Composte*, Köhne ha constatato che nasce costantemente non già nel centro della cavità ovariana ma nell'angolo che fa un carpidio coll'escavazione assile; per il che si crede indotto a condividere l'opinione di Cramer che l'ovulo debba considerarsi qual metamorfosi di una foglia, non già metamorfosi assile. Noi per altro siamo d'avviso che l'ovulo è un organo *sui generis* nè assile nè fogliare; che gli unici organi analoghi agli ovuli ma di significato maschile siano i sacchi pollinici; che tanto gli ovuli quanto i sacchi pollinici siano dipendenze di organi fogliari, giammai di organi assili; che quando gli ovuli, come nel *Taxus* e in altre non poche piante sembrano terminare direttamente la cima dell'asse vegetativo il funicolo ombelicale o la placenta o checchè si trova alla loro base debba avere significato d'organo fogliare o di partizione fogliare; poco monta che quest'organo fogliare,

a forza di graduale aborto, sia diventato incospicuo e, diremmo quasi, potenziale. Insomma quanto alla natura degli ovuli la nostra opinione si accosta a quella di Van Tieghem, il quale ne' suoi accurati lavori sovra difficilissime questioni morfologiche, ci pare più d'ogni altro avere avvicinato la verità, a cagione forse del suo metodo, consistente nell'investigare il corso dei fasci fibrosovascolari, metodo che può vantarsi della sanzione datagli da Rob. Brown e da Griffiths.

Interessante è quanto riferisce Buchenau sulla struttura florale della *Lagascea mollis* (classificabile nella *Polygamia segregata* di Linneo). Nel talamo calatidiano si nota assoluta mancanza di paleole, mentre invece sotto ogni flosculo si scorge un involucro gamofillo di 4 o 5 brattee, avente forma tubulosa e funzione di vero calice. Egli non manca di fare l'importante avvicinamento di quest'involucro al calice esterno (infero) delle Dipsacee; e poichè nel fondo del calice di *Lagascea* l'unico flosculo si sviluppa eccentricamente, suppone con grande verisimiglianza che ciascuno di questi assi caliciferi e uniflori abbia significazione di calatide, uniflora per aborto. Se negli *Echinops* o in altre specie della *Polygamia segregata* si verificano circostanze analoghe, ovvia si presenta la congettura che le Dipsacee siano una diramazione di cotali o consimili Composte. Celakowscky per altro non ammette una siffatta interpretazione quanto agli assi flosculiferi del genere *Echinops*.

II. — *Singolarità morfologiche del genere Cuphea.*

Uno studio morfologico su questo genere esotico della famiglia delle Litrariacee è stato recentemente pubblicato dal dott. E. Köhne (1). Questo scritto, tenue e modesto in apparenza, ma dettato con magistrale maturità di senno e di criterio, a nostro giudizio fa epoca; prelude al trionfo delle nuove idee nella scienza e alla debellazione dei sofismi delle moderne scuole organogeniche. Non è qui il caso di entrare nei dettagli delle ricerche di Köhne; soltanto ne piace rilevare alcuni passi che sono di capitale importanza per un nuovo e migliore indirizzo.

(1) Dott. E. Köhne, *Bemerkungen über die Gattung Cuphea*, nella *Botan. Zeit.* N. 7, 8, 9 del 72.

La simmetria dei fiori di *Cuphea* esige l'ammessione teorica di 12 stami divisi in due verticilli esandri, l'uno esterno, l'altro interno. Ma lo stame posteriore è completamente abortito.

« In nessuna epoca dello sviluppo florale si può avvertire la menoma traccia dello stame posteriore. Neanco fin qui ho potuto rilevare la menoma perturbazione nel corso delle serie cellulari al punto dell'aborto. Se in un primissimo stadio si guarda dall'alto al basso il circolo degli stami, scorgesi una lacuna colà dove dovrebbe esistere il dodicesimo stame. È evidente qui che di un organo, il quale tipicamente dovrebbe esistere, non rimane più altro che il luogo. Hofmeister (*Allgem. Morphologie*, pag. 547) fa differenza tra parti che abortiscono e parti che non si sviluppano. Del 12° stame di *Cuphea* non può dirsi nè che si sviluppi nè che non sia abortito. Così la distinzione fatta da Hofmeister qui non quadra. *Non è già la organogenia la quale può decidere se un dato organo è o non è abortito, bensì la comparazione degli organi in istato di sviluppo perfetto.* »

Questa massima del Köhne coincide a cappello colla nostra: non è il criterio organogenico che può decidere la controversia nelle questioni morfologiche, bensì il criterio fornito della morfologia comparata.

È regola generale che gli organi fogliari, nascendo dall'asse, si sviluppino in ordine acropetalo; vale a dire che le foglie più lontane dal cono di vegetazione siano le più vecchie e quelle che maggiormente l'avvicinano siano le più giovani. Questa regola trovasi senza eccezione quanto alle foglie che si sviluppano nella regione della vegetazione, ed ha sovente applicazione nello sviluppo delle foglie metamorfiche che si sviluppano nel sommo asse florale. Per altro qui si danno eccezioni; per esempio, mentre in molti fiori da prima si sviluppano i sepali, poi i petali, poi gli stami, da ultimo i carpidi, per contrario in alcuni fiori talvolta si pronunzia uno sviluppo irregolare, perchè alcuni verticilli nascono ritardati ed altri accelerati. Cosifatti fenomeni di ritardo o di accelerazione ebbero da alcuni organogenisti delle strane interpretazioni.

Nel genere *Cuphea* si sviluppano dapprima i sepali; indi compaiono nel centro dell'asse due carpidi, quindi con sviluppo intercalare invertito nasce da prima il ver-

ticillo interno degli stami, poi il verticillo esterno dei medesimi, da ultimo il verticillo di petali. Ecco come sopra tal fenomeno discorre l'autore.

« Siffato sviluppo degli organi florali è analogo a consimili casi già presi in considerazione da Hofmeister (*Allg. Morph.*, pag. 466). Soltanto qui abbiamo l'esempio forse più estremo che si conosca di tale fenomeno. Hofmeister lo spiega come una *intercalazione* di un verticillo fogliare al di sotto d'altro verticillo preesistente. Questa non è una spiegazione, bensì una mera definizione del fatto. Credo invece che la nascita di organi fogliari al di sotto di altri organi fogliari debba essere interpretata come un *ritardo* della loro esserzione od emersione sotto forma di protuberanza mamillare. *La quale esserzione può essere rimandata alle calende greche* (nei casi di aborto totale d'organi), *oppure può essere ritardata semplicemente* (come nel caso dei petali di *Cuphea*). Come è certo che gli antenati del tipo *Cuphea* dovevano possedere il 12° stame, è del pari certo che presso qualcuno degli antenati delle Litrariacee doveva aver luogo uno sviluppo normale acropetalo negli organi florali.

« Quanto alla corolla delle Primulacee Pfeffer adotta una opinione diversa da quella di Hofmeister. Toccherò brevemente questo punto perchè il caso contemplato da Pfeffer (1) ha molta analogia con questo della *Cuphea*. I petali delle Primulacee vengono da Pfeffer dichiarati quali ramificazioni monopodiali, ossia come

(1) Le Primulacee hanno cinque petali e cinque stami. Ora questi cinque stami invece di essere alterni ai petali sono sovrapposti ai medesimi, con *apparente* contraddizione alla regola generale delle Fanerogame. Pfeffer in una recente memoria sulla organogenia florale delle Primulacee, osservò che gli stami nascono prima dei petali e che questi emergono fuori dal primordio degli stami. Perciò nega al petalo delle Primulacee la significazione morfologica di foglia completa, considerandolo come una semplice dipendenza o sdoppiamento radiale degli stami. Ma questa conclusione è erronea. La filogenesi e la morfologia comparata mostrano che il tipo da cui discesero le Primulacee aveva corolla pentafilla e due verticilli di stami. Uno di questi verticilli, quello alternante coi petali, essendo completamente abortito, ne provenne l'apparentemente anomalo tipo florale delle Primulacee; lo stipite delle quali verisimilmente apparteneva al tipo delle Sapotacee. — Anche in siffatta questione noi concordiamo pienamente con Köhne. — Eichler pure (nel suo studio sulle Cannacee) combatte la interpretazione di Pfeffer. *Nota* di F. D.

una sorta di stipole adunate agli stami. Nel suo senso anche i petali di *Cuphea* potrebbero essere considerati quali stipole interpeziolari dei sepali.

« Il motivo per cui Pfeffer è venuto a tale conclusione, si è che il cercine che vien fuori dopo la comparsa del calice ei lo ritiene a dirittura per una formazione assile, mentre forse meglio si spiega come il primordio del tubo corollino « (fuso cogli stami nascenti). » E quelle cinque protuberanze mamillari che s' innalzano sopra questo cercine e che Pfeffer dichiara come inizio di cinque stami, potrebbero assai bene essere considerate come iniziali fusioni di petali e stami.

« Queste riflessioni debbono metterci in avvertenza *a non dar troppo peso alla organogenia* quando si tratta di risolvere questioni di morfologia florale..... I fatti che la organogenia può rivelare sono affatto insufficienti per far credere che le parti tubolose nei fiori e gli ovari inferi debbano a dirittura essere di natura assile. Egualmente sono incompetenti per formare un giudizio sopra aborti di organi. Non si potrà giungere alla meta se non che per la considerazione comparata degli organi allo stato di sviluppo perfetto. E più saranno numerose le forme di un gruppo che si studia sempre più svariato compariranno le molteplici evoluzioni degli organi, e certo per questa via si giungerà a conclusioni più vere che non per quella della organogenia microscopica. Perchè *non bisogna perdere di vista che uno studio puramente morfologico e sistematico per molte ragioni diventa una indagine di vera organogenia, se si pensa che i generi e i gruppi superiori non sono già astrazioni, bensì cose concrete ossia complessi di forme affini, che hanno un'origine comune.* »

Noi registriamo con viva soddisfazione questi saggi riflessi di Köhne, i quali, in sostanza concordano mirabilmente col nostro modo di vedere, e, in altre parole, vengono precisamente a dichiarare, che nelle questioni di morfologia, il criterio filogenetico e quello fornito dalla morfologia comparata è un criterio supremo, mentre quelli forniti dalla istogenia e morfogenia non sono che criteri succedanei. Parimente noi (nell'ANNUARIO per l'anno 1871) scrivevamo che « la morfologia studio comparativo per eccellenza, scoprendo la omologia degli organi sebbene trasformati, mascherati, degenerati od abortivi, getta le basi della *vera organogenia*, perchè passando a

rassegna le diverse razze e specie, i diversi generi, le diverse famiglie, mostra le vicende che ogni organo omologo subisce, dalla sua nascita in date famiglie, generi e specie, alle sue diverse evoluzioni e modificazioni e alla sua eventuale estinsione presso altre famiglie, generi, specie. »

III. — *Morfologia florale delle Cannacee e Marantacee.*

Altro pregevolissimo studio è stato testè pubblicato del celebre Eichler sulla morfologia dei fiori delle Cannacee e Marantacee (1).

Detti fiori, irregolarissimi, asimmetrici ed eccentrici, nei quali si trovano attuate le più strane anomalie di posizioni di organi, di fusioni radiali, tangenziali, verticali d'un organo coll'altro, di complicati aborti così parziali che integrali, sono senza dubbio fra tutti i fiori quelli la cui interpretazione morfologica è la più difficile. Il lavoro di Eichler si può ritenere completo sotto ogni riguardo.

Non è per verità difficile la interpretazione del calice e della corolla (alternanti come il solito tra loro) e del verticillo supremo composto di tre carpidi sovrapposti ai tre sepali. Ma niente di più irregolare e strano dell'androceo.

Tutte le Cannacee e Marantacee hanno un solo stame fertile sovrapposto al secondo Sepalo.

Lo stame fertile quantunque sia quello che avvicini più degli altri la forma normale, non ostante è già stranamente metamorfico. Esso è di consistenza petaloide; produce una sola loggia di antera, a sinistra (dello spettatore); la sua porzione destra è sviluppata in lamina petaloide, insignita della funzione corollina o vessillare. Contro la opinione di parecchi autori che lo ritennero per un organo doppio, vale a dire per uno stame lateralmente congiunto con uno staminodio, Eichler ben si appone dichiarandolo per un organo semplice. Infatti possiamo riferire un caso teratologico da noi osservato in un fiore di *Alpinia nutans* (dell'affine famiglia delle Zingiberacee), ove una loggia dello stame omologo era

(1) Dott. A. W. Eichler, *Ueber den Blüthenbau von Canna*, nella *Bot. Zeit.* N. 12, 13, 14, 15, 16 del 1873.

scomparsa e in sua vece si era per l'appunto sviluppata una lamina petaloide, riproducendosi così anormalmente un fenomeno che è normale nelle Cannacee e Marantacee.

L'altro stame è metamorfico totalmente; ha perduto del tutto la funzione anterifera ed ha acquistato quella di soppedaneo ai pronubi. Dicesi labello. È vivamente colorato e così riunisce anche la funzione vessillare.

Giusta la teoria della struttura tipica d'un fiore monocotiledone, le Cannacee e Marantacee dovrebbero avere due verticilli androceali alterni, composti ciascuno di tre stami. Ma qui non ne abbiamo che due. Eichler opina che tutti gli altri siano abortiti; e siccome detti due stami appartengono, per quanto si può giudicare dalla loro posizione, al verticillo interno, così Eichler considera abortiti, 1.° uno stame del verticillo interno, quello che doveva essere sovrapposto al terzo petalo; 2.° tutti e tre gli stami del verticillo esterno (sovrapposti ai tre sepali).

Vi ha un genere delle Cannacee (*Distemon*) che infatti nell'androceo non offre altri organi all'infuori del citato stame e del labello.

Vi hanno due generi delle Marantacee (*Marantopsis, Monostiche*), che oltre i citati stame e labello, offrono di più uno staminodio (alfa).

Vi hanno in seguito Cannacee (*Eurystylus, Canna indica* ed altre specie di *Canna*), e Marantacee (*Calathea, Thalia*, *Ischnosiphon*), le quali, oltre i citati stame e labello, offrono di più due staminodii (alfa e beta).

Vi hanno infine Cannacee (*Canna Sellowii*, canna glauca ed altre specie) e Marantacee (*Maranta, Phrynium*), che, oltre i citati stame e labello, offrono di più tre staminodii (alfa, beta, gamma).

Con questi facilissimi dati forniti dallo studio di Eichler, non ci sembra difficile far armonizzare il tipo florale delle Cannacee e Marantacee col primordiale tipo delle Musacee.

Le Musacee hanno cinque stami regolari. Uno è totalmente abortito. E noi nelle Cannacee e Marantacee (almeno nelle specie più complete), ritroviamo ancora detti cinque stami ma più o meno metamorfici.

Nel verticillo esterno composto di due soli stami (per aborto totale del terzo) abbiamo lo staminodio *gamma* sovrapposto al terzo sepalo e lo staminodio *beta* sovrapposto al primo sepalo. Nel verticillo interno abbiamo lo

staminodio *alfa* sovrapposto al terzo petalo, lo stame semianterifero sovrapposto al primo petalo e finalmente il labello sovrapposto al secondo petalo.

Fra tutte quante le interpretazioni proposte dai diversi autori, questa ci sembra la più ovvia e la più naturale. Si accosta molto a quella di Körnike (*Systematis Marantacearum prodromus*), se non che quest'autore considera gli staminodii alfa e gamma come partizione d'un organo unico.

Eichler per altro ha dato una interpretazione che diverge da tutte quante le fin qui proposte. Le lamine petaloidi alfa, beta e gamma ei non le considera punto come organi metamorfici ma come semplici ed accessorie appendici nate due a sinistra (alfa e gamma), una a destra (beta) dello stame fertile. Cerca di appoggiare questa sua veduta collo studio organoginico di lui fatte in proposito.

Nulla di più completo della lucidissima esposizione organogenica dettata dall'Eichler. Ma essa si presta benissimo ad appoggiare la nostra interpretazione, come quella di Körnike, come infine anche quella di Payer. Questo distinto organogenista nell'androceo di *Canna* ammetteva un verticillo soltanto, completo e sovrapposto ai petali; cioè costituito da uno stame fertile sovrapposto al primo petalo, da uno staminodio bipartito (labello + beta) sovrapposto al secondo petalo, da altro starminodio bipartito (alfa + gamma) sovrapposto al terzo petalo; interpretazione ingegnosa ma che ci sembra combattuta dal criterio filogenetico, secondo cui nelle Zingiberacee, Apostasiacee, Orchidee, Cannacee e Marantacee (tutte scaturite dal tipo Musaceo) dovrebbe considerarsi la presenza o effettiva o virtuale, di ben cinque stami.

Del resto noi qui dobbiamo ricordare i saggi avvertimenti di Köhne sull'impotenza dell'organogenia. Che se poi si danno fiori a interpretare i quali la organogenia è proprio impotentissima, certo sono quelli delle Marantacee e Cannacee. Se la considerazione degli organi evoluti, in fiori tanto eccentrici ed anomali, non basta alla loro interpretazione morfologica, a che potrà giovare la considerazione degli organi stessi allo stato di germe? I caratteri specifici d'un organo sono più facili a rilevarsi quando l'organo germina o quando l'organo è evoluto? Ma il semplice buon senso dice che basta rilevare i caratteri dell'organo evoluto.

Che cosa c'insegna la storia della morfologia delle Fanerogame? Questo ramo di scienza nato e sviluppato sotto l'influsso di quei genii che furono Goethe, Rob. Brown, Piramo de Candolle, si trovò non ha guari incappato ed ottenebrato dal metodo organogenico. A forza di organogenia nessuno ha giammai pronunziato in morfologia errori più grossi di quelli pronunziati da Schleiden. Per non uscire dalle Cannacee, Körnike ed Eichler accennano gli strani sbagli presi da Schleiden in un suo studio organogenico sui fiori di *Canna*. Schleiden niente meno fa alternare le loggie dell'ovario coi carpidii, e suppone che lo stame fertile sia la terminazione d'un carpidio. *Risum teneatis!*

Se discutibile ci sembra la opinione di Eichler sugli staminodii alfa, beta, gamma, ciò non infirma menomamente il merito del suo lavoro che si può considerare completo sotto ogni rapporto.

Dobbiamo pure ad Eichler una storia completa della evoluzione e successione degli assi nelle infiorescenze delle Cannacee, e la interessante scoperta che nei loro fiori geminati la evoluzione spirale degli organi florali è per entrambi omodroma (destrorsa), mentre secondo la regola generale la spirale dell'uno dovrebbe essere antidroma con quella dell'altro. Ciò è tanto più notevole in quanto che nei fiori geminati e simultaneamente sboccianti di una Marantacea, della *Thalia dealbata*, se la memoria non ci tradisce, le spirali del destro e del sinistro fiore sono tra loro antidrome.

Quest'anomalia fa sì che da qualunque lato si contempli una infiorescenza di *Canna*, in ciascuno dei fiori che si ha di prospetto, sovra una lamina di stilo (sovrastante all'accesso della cavità mellifera), *a destra* (dello spettatore) si trova il lungo margine stimmatico, *a sinistra* l'areola oblunga longitudinale ove è depositato e conglutinato il polline.

La pratica che noi abbiamo acquistato nei nostri lunghi studi sugli apparati dicogamici ci fa ravvisare nel fenomeno indicato dall'Eichler uno dei più mirabili casi di orientazione dei fiori dinanzi ai pronubi. Diffatti noi siamo persuasi di apporci al vero congetturando che la disposizione dei fiori nelle infiorescenze di *Canna* debba essere tale da agevolare al pronubo la visita florale, purchè svolazzi da destra a sinistra, vale a dire in modo da toccare col capo prima il margine stimmatico, poi

l'areola impollinata. Così restano straordinariamente promosse le nozze promiscue ed evitate le consanguinee.

Eichler non ha mancato di ricercare quali siano questi pronubi, e riferisce avere Fritz Müller comunicato epistolarmente al prof. Hildebrand che i fiori delle diverse specie di *Canna*, nel Brasile meridionale, sono visitati dai colibrì. E veramente, secondo il nostro avviso, possedono per l'appunto i caratteri distintivi dei fiori ornitofili, vale a dire una speciale orientazione visibilmente adattata a pronubi volitanti, colori vivacissimi e fulgenti (colori psittacini) e finalmente grande abbondanza di miele. Noi inscriviamo le specie di *Canna* fra le piante ornitofile; ammettiamo per altro che le stesse, in via subalterna, possono essere visitate e fecondate da qualche grossa apiaria (*Xylocopa*, ecc.) e massimamente da macroglosse e sfingi, le quali, quanto ai diportamenti loro verso i fiori, imitano con sorprendente mimismo l'azione dei trochilidi.

Eichler riferisce che in Germania o almeno nei luoghi di sua dimora (*hierzulande*) i fiori di *Canna* sono poco o punto visitati dagli insetti, e ascrive a questa circostanza, se assai scarsa è ivi la bonificazione dei loro semi. Sotto il più caldo cielo di Firenze noi siamo in grado di asserire che succede l'opposto, perchè abbondantissima e regolarissima è ivi la fruttificazione delle Canne, e perchè in tutti i fiori vecchi o aperti da qualche giorno noi abbiamo costantemente osservata la totale mancanza del polline sull'areola d'impollinazione. Siccome il polline è in detta areola stratificato e conglutinato, e siccome si esige una notevole forza di confricazione per portarlo via, così ebbi la materiale certezza che a Firenze non manca ai fiori di *Canna* una indelettibile ed efficace visita d'insetti pronubi. Qui è opportuno aggiungere che in parecchi punti della Sicilia pare siasi naturalizzata la *Canna indica*.

IV. — *Significazione morfologica del ciazio d'Euphorbia.*

Linneo, ben prima che sorgesse il criterio morfologico, contemplando i ciazii di *Euphorbia* li ritenne per fiori semplici, e di ciò nessuno vorrà fargliene carico. Ma dopo che fu da Goethe fondata la morfologia delle fanerogame, *Adriano Jussieu*, *Rob. Brown* ed altri, diretti

dal criterio supremo della morfologia comparata, dimostrarono che il ciazio d' *Euphorbia* è una infiorescenza non già un fiore. Il criterio teratologico si aggiunge e non fece che confermare la tesi di Brown. Accede pure il criterio filogenetico ed avvicina i generi *Euphorbia* e *Poinsettia* muniti di ciazio, ai generi *Anthostema*, *Calycopeplus*, *Dalechampia*, ecc., forniti d' infiorescenze omologhe ma sviluppate.

Se non che ad ottenebrare la questione insorsero gli organogenisti, e Payer e Baillon, a seguito di osservazioni organogeniche male interpretate credettero dimostrare che realmente il ciazio suddetto sia un fiore semplice e non un' infiorescenza.

L' organogenia, se in mano di Tizio può essere strumento di confusione, in mano di Caio può raddrizzare le opinioni storte. Di fatti testè Eugenio Warming (1) fondandosi sopra osservazioni organogeniche sue proprie ha dimostrato che il ciazio di *Euphorbia* è composto come segue. L' asse termina in un fiore femmineo nudo, o munito soltanto d' un cercine, composto di 3 carpidii; ma quest' asse prima di terminare nel fiore femmineo emette 4 o 5 brattee concrescenti in una coppa, all' ascella di ciascuna delle quali si svolge, abbreviatissima, una infiorescenza consistente in una successione simpodiale di assi semplicissimi terminati ciascuno in un fiore maschile monostemone.

Nello stesso anno Schmitz (2) essendosi imbattuto in un interessantissimo caso morfologico offerto da un individuo di *Euphorbia Cyparissias*, ne fece un accurata esposizione e dimostrò come detto caso viene a confermare pienamente la tesi di Brown e Warming. Ma qui non si ferma Schmitz e, dai fenomeni teratologici rilevati, credesi autorizzato a concludere che gli stami di *Euphorbia* e le antere stesse siano organi assili.

Si possono dare stami assili? Questa presunzione è ancora più strana di quella degli ovarii assili accampata dagli organogenisti. Se Schmitz si fosse limitato ad esprimere, che quelle parti le quali, nei ciazii d' *Euphorbia* vengono chiamate filamenti, vale a dire la porzione in-

(1) D. Warming, *Er Koppen hos Vortemaelken en Blomst eller en Blomsterstand?* Copenaghen, 1871.

(2) D. Schmitz, *Zur Deutang der Euphorbia-Blüthe*, Regensburg, 1871

feriore alla strozzatura degli stami, siano organi assili, avrebbe avuto ragione; ma invece pretende che il connettivo o le loggie anterali stesse siano formazioni assili. Ora questo non si avvera in nessuna Fanerogama e neanco nell' individuo teratologico di *Euphorbia* da lui preso in considerazione.

Ma quel che vi ha di più strano in ciò si è che le figure disegnate dallo Schmitz parlano nella maniera la più eloquente contro la sua interpretazione, massime le figure 18, 18a, 18b, 18c, ove si vedono le foglie staminali (degenerate), nate tutt' attorno al cono di vegetazione dell'asse masculifloro. Ma l'autore dichiara fondarsi sulle figure 6-11. Or bene queste figure esprimono con palmare evidenza un asse terminato da due o tre stami sessili e coaliti; ma questi stami sessili e coaliti sono indubitabilmente d'indole fogliare, e rispondono a cappello agli staminodii non coaliti disegnati nella figura 18. Se per la loro sessilità e coalizione sulla cima dell' asse, Schmitz me li dichiara per assili, perchè non dichiara assili tutti quei carpidii, che presso moltissime fanerogame, con pari ragione coaliti e sessili, terminano gli assi? Il bello si è che nelle sue figure 10 e 11 vedonsi per l'appunto due assi, l' uno terminato da due carpidi e da uno stame, l' altro da un carpidio e da due stami. Che cosa occorre di più per dimostrare l'errore di Schmitz? Abbiamo qui l'interessante fenomeno della sostituzione, in un verticillo trimero, di fillomi maschili a fillomi femminili.

Malgrado l' assalto di Schmitz sta ancora inconcusso l'antico dogma: nemo erit qui dubitet filamenta (et connecticula) foliis respondere, cum aeque ac omnes reliquæ partes floris e foliis mutatis orta sint.

V. — *Aborti di organi florali.*

Gli aborti di organi che hanno luogo nelle piante, sono di parecchie sorta. Noi ne distinguiamo tre, cioè: 1.° aborti parziali; 2.° aborti totali; 3.° aborti per miomerismo o per depauperazione.

Un dato organo abortisce parzialmente, quando ha perduto la sua funzione, senz'assumerne un altra. In tal caso la sua forma suol essere più o meno alterata e il suo volume diminuito. Se perdendo la sua funzione primiera, ne assume un' altra, non è più da considerarsi come abortivo, bensì come metamorfico, anche quando

presenti profonda alterazione di forma e diminuzione di volume.

Gli aborti parziali possono essere di tutti i gradi immaginabili. Quando un organo abortisce, nella serie indefinita delle generazioni su cui ancora si manifesta, suole andare gradatamente decrescendo sino a tanto che, a forza di diminuzioni, può scomparire del tutto, e scomparire non solo all'esterno come speciale emergenza, ma anche all'interno con abolizione di ogni suo primordio cellulare.

In quest'ultimo caso, l'aborto è totale. Ma un dato organo prima di abortire totalmente, suole comparire per un lungo ordine di generazioni sotto forma di rudimento e dicesi organo rudimentario; ma niente osta che talvolta l'aborto totale possa succedere quasi *ex abrupto*.

L'aborto per miomerismo è quando in un apparato o in un sistema organico vengono a mancare uno o più organi omologhi. Si danno frequentissimamente esempii di quest'aborto negl'individui, nelle specie e nei generi. Così noi più volte presso parecchie piante di *Asclepias*, *Vincetoxicum*, *Solanum*, *Campanula*, ecc., osserviamo in qualche fiore 4 sepali, 4 petali, 4 stami, mentre 5 è il numero normale di detti organi.

Questo caso è teratologico, ma può diventare normale per alcune specie. Così i fiori centrali di *Euphorbia helioscopia* e di *Ruta graveolens* sono pentameri, mentre i restanti sono tetrameri.

Nella *Potentilla Tormentilla* i fiori hanno costantemente 4 sepali e 4 petali; presso le altre specie del genere *Potentilla* si notano invece nei fiori 5 sepali e 5 petali. Adunque nella specie Tormentilla sono abortiti per miomerismo in ogni fiore un sepalo ed un petalo.

Nel genere *Prieurea* i verticilli florali sono trimeri, dimeri nel genere *Circaea*. Ma negli altri generi della stessa famiglia delle Onagrariacee (*Oenothera*, *Epilobium*, *Clarkia*, *Eucharidium*, ecc.) i verticilli florali sono tetrameri. Adunque abortirono per miomerismo nel genere *Circaea* 2 sepali, 2 petali, 2 carpidii, e nel genere *Prieurea* un sepalo, un petalo, un carpidio.

L'aborto per miomerismo non lascia giammai traccia nè di rudimenti organici, nè di primordii cellulari. Esso non è giammai parziale. Se si effettua, si effettua totale o non si effettua punto. Non ci è per esso via di mezzo.

L'aborto per miomerismo potrebbe a bella prima rite-

nersi identico coll' aborto totale. Ma tra l' uno e l' altro passa una profonda differenza. Contro il fenomeno del miomerismo sorge antagonistico il fenomeno contrario del pleiomerismo, quando in un dato individuo, in una data specie, in un dato genere, vi ha moltiplicazione di organi omologhi. Invece contro il fenomeno dell' aborto totale non insorge nessun fenomeno antagonistico.

Anche nelle questioni degli aborti i criterii supremi sono forniti dalla filogenesi e dalla morfologia comparata, mentre i criterii dati dall'istogenesi e dall' organogenesi, sono spesso insufficienti, quasi sempre superflui.

I soli aborti parziali possono essere rivelati dalla istogenia e dalla organogenia, ma talvolta neppure. Per esempio quando un organo fogliare è ridotto allo stato d'un esilissimo filamento e quando nel suo corpo più non entra periblema ma soltanto dermatogeno, l'istogenia deve dichiararlo per tricoma e pronunzierà una sentenza erronea.

Nelle indagini poi sugli aborti totali e per miomerismo, l'istogenia e l'organogenia si dimostrano affatto impotenti; sono *tamquam non essent.*

Veniamo ad un esempio. Presso la *Salvia verticillata* e presso il *Rosmarinus* la loggia inferiore delle antere è totalmente abortita. È evidente che l'istogenia e l'organogenia sono del tutto impotenti a rivelare tale aborto. La rivelazione invece si fa colla massima facilità e colla più assoluta certezza mediante il criterio della morfologia comparata. Le ricerche filogenetiche poi, mostrano che la loggia inferiore delle antere, già diminuita di volume e degradata nella funzione presso la *Salvia officinalis*, in altre Salvie esiste allo stato di organo rudimentario, e finalmente nella *Salvia verticillata* e nel *Rosmarinus* è abortita totalmente. In questi graduati aborti la filogenesi riconosce altrettanti gradi di parentela con uno stipite comune.

Tali sono i nostri pensieri intorno agli aborti organici, e ci gode l' animo di poter qui inserire uno squarcio di Eichler (tolto al succitato studio sulle Cannacee) che consuona non poco colle nostre idee.

« Vorrei dire alcune cose intorno a quella specie di aborto che non si può dimostrare colla osservazione diretta, e che può aspirare al diritto della esistenza, soltanto in base alla teoria filogenetica o della discendenza. Schmitz (*die Blüthenentwickelung der*

Piperaceen) non vuole che siffatto fenomeno si chiami aborto. Vuole che si chiami sgravamento (*Ablast*). Per aborto vuole che s'intenda soltanto il fenomeno della atrofizzazione di parti già in via di formazione, non già quello della inesistenza o scomparsa totale di un organo.

« Eppure debbo qui dichiarare che tra aborto e sgravamento non vi ha in fondo quella antitesi che a primo aspetto parrebbe; anzi tra lo sviluppo rudimentario d'un organo (aborto nel senso di Schmitz), e tra la sua totale scomparsa (aborto totale o sgravamento) si danno tutti i possibili termini di passaggio. Così presso la tetranda *Artanthe jamaicensis*, giusta gli studii di Schmitz medesimo, spesso uno dei 4 stami più o meno abortisce. In taluni fiori è visibile esternamente sotto forma di rudimento. In altri non è più visibile esternamente ed è rappresentato soltanto da interne divisioni cellulari che ne formano il primordio. In altri infine anche queste divisioni cellulari scomparvero. Nei primi due casi Schmitz ammette la esistenza d'uno stame abortivo; nel terzo caso invece, lo stame più non esistendo, Schmitz non vuole in niuna maniera sentir parlare di aborto, comecchè non possa parlarsi di aborto di una cosa che non esiste *altro che in un senso ipotetico*, nel senso della teoria della discendenza (1).

. . . .

« Ma io domando: nel caso di aborto totale non esiste ancora la cellula, nel cui interno doveva partire l'inizio dell'organo abor-

(1) L'empirismo e il materialismo delle scuole moderne ha pervertito il raziocinio a tal punto che secondo Schmitz aborto totale è una parola vuota di senso. Cosicchè l'aborto di un organo, che è uno dei fenomeni più frequenti in natura, non potrebbe essere rappresentato che da parole vuote di senso. Ma qui sofisticamente si confonde l'idea col substrato materiale a cui essa si riferisce. Aborto è un termine *ideale* che significa *un'azione, un fatto storico*, non già un complesso di cellule. Adunque quando in un dato punto di una pianta la morfologia comparata ci avverte che doveva svilupparsi un dato organo, il quale però non si è punto sviluppato nè esternamente nè internamente, il dire che ivi è succeduto aborto totale di quell'organo, equivale ad esprimere un fatto vero, un fatto che è realmente accaduto, quantunque manchi *necessariamente* il substrato materiale del fenomeno. Epperò rigettiamo come inutile e come illogica la introduzione nella scienza del termine *Ablast* o sgravamento, e ci atteniamo al termine antico di aborto, del quale distinguiamo due specie, il parziale e il totale. *Nota* di F. D.

tito, e non può ammettersi che l'aborto abbia appunto cominciato dalla soppressione del moto di formazione intestina in questa cellula? È necessario a dirittura che si formino delle segmentazioni cellulari prima di poter dire: qui esiste aborto d'un organo? Or bene come farà l'istogenia a dimostrare che nei casi di aborto totale, l'inizio dell'organo abortito abbia o non abbia avuto luogo nella cellula madre dell'organo stesso? . . .

« Gli è perciò che non esiste vera antitesi tra un organo rudimentario e un organo totalmente abortivo. . . .

« I succitati esempi, tratti da diversi individui di una stessa specie (*Artanthe jamaicensis*), possono estendersi alle diverse specie di un genere, ai diversi generi di una famiglia. Supponiamo che si sviluppi una razza di uomini, oppure anche una razza di scimmie con un braccio solo a vece di due, non saremmo giustificati ad ammettere che dette razze da bimani sono diventate unimani per aborto di un braccio? Ebbene fenomenj analoghi sono frequentissimi nel regno vegetale. Un fiore monocotiledone con due verticilli trimeri sovrapposti, secondo la teorica della discendenza, non è spiegabile altramente, se non che ammettendo un aborto totale d'un verticillo intercalare, quantunque ciò non possa mai essere direttamente dimostrato. Così manca per aborto nelle Labiate il quinto stame che esiste invece nelle Boraginee; così in moltissimi altri casi.

« Io non pretendo imporre queste opinioni a nessuno. Chi si vuol rinserrare nell'angusta cerchia del puro empirismo, eviterà molti scogli e difficoltà che rendono aspro il sentiero di chi vuol concedere uno spazio anche alla ragione specolativa. Ma in tal caso conviene rinunziare a una più intima cognizione del mondo organico. Si avranno le parti e mancherà il tutto, giacchè mancherà il vincolo spirituale che collega.

« Dann hat man die Theile in der Hand,
Fehlt leider nur das geistige Band. »

Noi facciamo plauso a queste considerazioni di Eichler. I sofismi passano, la verità resta. La dottrina filogenetica ha davanti a sè un avvenire sicuro, e forse i posteri stupiranno che ai nostri tempi vi sia stato chi ha dichiarato *ipotetici* gli aborti totali degli organi, solo pel motivo che manca il substrato materiale degli organi stessi, epperò la materiale dimostrazione del fenomeno.

VI. — *Tricomi, Fillomi, Caulomi.*

In questi ultimi tempi un numero non piccolo d'istologi, Weiss, Hanstein, Rauter, Kauffmann, Warming, Delbrouck ed altri si occuparono assai per fondare su basi istogeniche la morfologica distinzione di *tricomi, fillomi, caulomi.*

Gli organi esteriori delle Fanerogame sono riducibili a quattro sistemi, al sistema delle radici, al sistema assile, al fogliare, all'epidermico. Gli organi riducibili al sistema assile si dissero caulomi, quelli riducibili al sistema fogliare fillomi e tricomi quelli riducibili al sistema epidermico.

Hanstein aggiunse un nuovo aspetto a questa classificazione. Nel cono di vegetazione proprio della estremità dei caulomi e degli organi radicanti egli distinse tre regioni cellulari, una interna, di forma cilindrica, il *pleroma*, un'altra avvolgente il pleroma in forma di fascia che nominò *periblema*, e finalmente una stratificazione cellulare esterna, applicata sul periblema e detta *dermatogeno.*

Il dermatogeno si va differenziando esclusivamente in epidermide e riveste qualunque organo nuovo che si venga formando sott'esso il cono di vegetazione.

Si stabilì che a costituire nuovi caulomi (gli assi delle gemme), oltre il dermatogeno prendessero parte più strati periblemici ed anco una parte di pleroma. Ma pare che recenti osservazioni abbiano messo in chiaro prendervi parte soltanto alcuni strati più interni di periblema.

A costituire nuovi fillomi si ammise prendesse parte, oltre il dermatogeno, soltanto il periblema. Secondo le osservazioni ultime, pare che non da tutto il peirblema, ma soltanto dagli strati medii del medesimo, prenda le mosse la formazione d'una nuova foglia.

Finalmente si ammise che a costituire i peli, le squame, gli aculei e altre simili produzioni (quando non siano riducibili a fillomi o caulomi abortivi) prendesse parte soltanto il *dermatogeno* o la epidermide. In molti casi la specolazione venne giustificata dalla osservazione. Ma non sempre.

Infatti Warming ed altri rilevarono che e nei fusti e nelle foglie spesso si osservano escrescenze le quali terrebbero in certo modo il posto di mezzo fra i tricomi e i fillomi. Sono analoghi ai veri tricomi quanto alla vaga e disordinata loro profusione nelle superficie su cui cre-

scono; sono analoghi ai veri fillomi, in quanto che nella loro costituzione entrano non soltanto cellule di dermatogeno, ma eziandio cellule periblemiche (per altro degli strati più esterni) e in quanto che spesso vi si disegnano nell'interno fasci fibroso-vascolari.

A Warming è dovuto il merito di avere introdotto testè nella scienza questa chiara idea. Cosicchè noi conveniamo pienamente sulla opportunità di dividere i tricomi in due categorie, in tricomi semplici, per i quali noi proponiamo il nome di *dermazii* e in tricomi superiori, per i quali Sachs e Warming proposero il nome di *emergenze*. La formazione dei dermazii parte dall'epidermide, quella dell'emergenze dal periblema.

Molti seguaci di queste nuove idee non si arrestano a questo punto, e spingono tali innovazioni fino alla esagerazione, presumendo che dermazii, emergenze, fillomi e caulomi non differiscano essenzialmente tra loro e che possano transitare per insensibili gradi l'uno nell'altro. Ma noi siamo profondamente convinti della fondamentale e originaria differenza che passa tra caulomi, fillomi e tricomi Soltanto per quosti ultimi ammettiamo tutte le transizioni possibili dai semplicissimi dermazii alle più complicate emergenze.

Del resto la fondamentale diversità dei suaccennati organi si desume da criteri molto superiori all'istogenico, cioè da quelli dati dalla filogenesi, dalla morfologia comparata, dalla teratologia, dalla biologia.

La filogenesi e la biologia valgono a spiegare la vera origine dei fillomi, le cause che hanno prodotto i fillomi e sopratutto le cause ereditarie che ne hanno perpetuato le forme durante un immenso ordine di generazioni. I fillomi sono organi laterali, la cui nascita è stata determinata dalla funzione della composizione della materia organica, e la cui perpetuazione è stata determinata dalle leggi della eredità. Adunque le cause dei caratteri speciali dei fillomi risalgono a milioni d'anni addietro. Identiche cause agirono forse per la produzione dei caulomi e dei tricomi? Certo che no e allora ne consegue che, malgrado fallaci apparenze istogeniche, debbono essere organi di natura distintissima.

Fillomi primordiali sono espansioni fogliacee di una sola cellula (presso le Caulerpee) o di molte cellule (presso le Florideе, Fucacee, i Briofiti, ecc.).

Fillomi metamorfici ossia tali la cui forma è stata, nei

corso delle generazioni, alterata dall'assunzione di una funzione diversa, sono per esempio i sepali (modificati in vista di una funzione integumentativa), i petali (modificati in vista d'una funzione attrattiva zoidiofila per lo scopo dicogamico); gli stami (in vista d'una funzione androfora); i carpidii (in vista d'una funzione ootega); le placente (in vista d'una funzione ootrofa); gli ascidii (in vista d'una funzione entomoctona); i cirri (in vista d'una funzione elevatrice del fusto); le spine (in vista di una funzione difensiva).

Fillomi abortivi ossia tali la cui forma venne considerevolmente ridotta, a seguito di cessata funzione, sono, per esempio, le squame delle fanerogame ultroparassitiche (Orobanchee, Rafflesiacee, Balanoforee, ecc.), le squame dei fusti rizomatici, i calici rudimentarii di Ombrellifere, Cornee, Rubiacee, ecc., le corolle rudimentarie di *Plantago*, gli stami rudimentarii di molti fiori femminei, i carpidii rudimentarii di molti fiori maschili, ecc. Può darsi che un filloma abortivo sia ridotto a tale da non comparire più che come una semplice squama epidermica, che l'istogenia malamente dichiarerebbe per tricoma.

Colui che bene si compenetra di quest'ordine di ragioni intende chiaramente come un filloma, in vista delle funzioni molteplici a cui ha servito durante un numero immenso di generazioni, non potrà essere giammai nè un vero cauloma nè un vero tricoma, e che quindi errano stranamente coloro che a forza d'istogenia e d'organogenia tendono a distruggere l'edifizio elevato da Goethe e Brown.

Se i fillomi sono distinti da qualunque altro organo dei vegetabili per più forte ragione lo sono i caulomi. I fillomi sono organi semplici ed organi semplici sono pure i tricomi, cosicchè, fra essi, può passare fino a un certo punto una qualche analogia. Ma i caulomi sono qualche cosa di più che organi; i caulomi sono organismi; i caulomi sono individui di nuova generazione che si aggiungono di tempo in tempo alla colonia materna. Basta questa semplicissima idea per far vedere la profonda differenza che passa tra i caulomi che sono organismi e tra i fillomi che sono organi.

Conviene per altro aver presente che talvolta i caulomi, abbandonando la loro dignità superiore, si abbassano a metamorfizzarsi in semplici organi, e fanno sacrifizio della loro individuale esistenza ed autonomia, obbedendo a fini

speciali, tendenti a migliorare e a guarentire la vita generale della colonia cui appartengono. Così nel *Ruscus aculeatus* i caulomi o gl'individui d'ultimo ordine rendono defunto il loro cono di vegetazione per assumere la funzione fogliare e spinosa, così nella vite alcuni caulomi degenerano in organi di rampicazione. Ma forse che questa innovazione distrugge la loro indole di cauloma? Non già. Il marchio che la natura, nell'ordine delle generazioni, impresse alle diverse parti delle piante è un marchio indelebile e non è un botanico sapiente colui che, fuorviato da speculazioni organogeniche ed istogeniche, si rende inabile a distinguere il marchio anzidetto. La troppa scienza uccide la vera scienza.

VII. — *Aculei, pungoli, spine.*

Ciò che ha determinato la comparsa di organi pungenti nelle piante non bene è chiarito; forse è un caso teratologico; fors' anco può essere una causa fisica di terreni e climi speciali.

Ma ciò che, presso le specie armate di pungiglioni, ha fissato la presenza degli organi pungenti, ciò che ne ha determinato la continuazione durante una serie illimitata di generazioni, è senza dubbio la funzione che gli organi pungenti esercitano; vale a dire una funzione principalmente ed essenzialmente difensiva. È sopratutto fra gli arbusti del Capo di Buona Speranza che si trovano in numero straordinario specie spinescenti, e forse non vi è altro paese al mondo che sia più infestato da innumerevoli branchi di gazelle. Verificammo in località nostrane, grandemente infestate dal libero pascolo di pecore e capre, il predominio quasi esclusivo di specie spinose o venefiche (*Rubus, Ruscus, Rosa, Prunus, Crataegus* spinosi, *Erica, Helleborus, Digitalis, Sarothamnus* velenosi).

Un carattere comune degli organi spinosi è dunque la loro funzione protettiva e difensiva; è un carattere prettamente biologico ossia di relazione di vita esteriore.

Gli organi spinosi, sotto il punto di vista morfologico, si possono dividere in tre categorie, secondochè sono di origine epidermica e subepidermica (tricomi), oppure secondochè sono metamorfosi di foglie o di parti di foglie (fillomi), o infine metamorfosi di cauli o di parti cauline (caulomi).

Gli organi pungenti delle tre classi meritano di essere

distinti con nome proprio. Così per i tricomi pungenti proponiamo il nome di *aculei* (già proposto ed accettato da altri), per i fillomi pungenti il nome di *pungoli*, per i caulomi pungenti il nome di *spine* (già proposto ed accettato da altri).

Vorremmo riannodare a questa classificazione una nostra considerazione giusta cui distinguemmo gli organi delle piante in *automorfici*, *metamorfici* ed *epimorfici*.

È automorfico un organo quando serba nella serie delle generazioni propria funzione e propria congruente forma; ma quando in successive generazioni perde in parte o in tutto la primitiva funzione acquistandone un'altra, allora la sua forma si modifica correlativamente, e diventa un organo o metamorfico o epimorfico. Diventa *metamorfico* se, perduta del tutto la funzione primiera, la sua forma è totalmente alterata a tutto benefizio della novella funzione. Diventa *epimorfico*, se, dopo aver assunto la nuova funzione, conserva in parte ancora la funzione primiera. In tal caso la forma sua, sebbene già considerevolmente alterata, ricorda ancora l'antica.

Facendo applicazione di questi principii agli organi pungenti delle piante, noi diremo che gli aculei sono sempre automorfici.

I pungoli possono essere metamorfici, caso piuttosto raro che osserviamo nel *Berberis* e nello *Xanthium spinosum*. Ma più spesso sono epimorfici (pungoli delle foglie di *Carduus*, *Carlina*, *Ilex Aquifolium*, *Yucca* ecc., ove alcune parti soltanto delle foglie diventano pungenti).

Le spine parimente possono essere metamorfiche ed epimorfiche. Spine metamorfiche abbiamo nelle ramificazioni spinose delle Gleditschie; spine epimorfiche nei rami spinescenti di *Ruscus*, *Colletia*, *Prunus*, *Crataegus*, *Ononis spinosa*, ecc.

Gli aculei poi, costantemente automorfici, si possono distinguere in due categorie secondochè sono superficiali e impiantati sulla sola epidermide, oppure sono impiantati più profondamente. Nel primo caso l'inizio della loro formazione procede o da una cellula epidermica o da un complesso di cellule epidermiche (*aculei dermaziali*); nel secondo caso sono lo sviluppo di cellule epidermiche e subepidermiche (*aculei emergenze*). Abbiamo un bell'esempio di aculei dermaziali nel *Rubus* e di aculei emergenze nella *Rosa*.

Così abbiamo quattro specie di organi spinosi: 1.° acu-

lei dermaziali; 2.° aculei emergenze; 3.° pungoli; 4.° spine. La prima e la seconda specie appartengono al sistema dei tricomi; la terza a quello dei fillomi; la quarta a quello dei caulomi.

Dobbiamo qui menzionare un interessante studio fatto recentemente da Delbrouck (1) sugli organi spinosi delle piante. Non va scevro però del solito difetto della unilateralità di vedute. L'Autore, essendo partito quasi esclusivamente dal criterio istogenico, illuse sè medesimo quando credette d'aver dimostrato che vi sono tutti i passaggi dagli aculei emergenze ai pungoli e dai pungoli alle spine.

Suppone per esempio che un termine di passaggio dagli aculei emergenze ai pungoli sia costituito dagli organi pungenti dello *Xanthium spinosum* e delle Cactacee. Ma quanto al citato esempio dello *Xanthium*, l'Autore è incorso in un errore di logica. Il pungolo trifido di detto *Xanthium* non è nè più nè meno di una metamorfosi completa delle trifide foglie di detta specie. Adunque siffatto pungolo, ben lungi dal costituire un transito, è un purissimo termine estremo della serie. Quanto all'altro citato esempio degli organi pungenti delle cactacee, che sono senza dubbio tricomi e non fillomi, non abbiamo che a indicare un individuo di *Cactus senilis*. Basta la semplice ispezione del medesimo, per convincersi che le sue setole sono tutto al più emergenze.

Nè più felice è l'Autore quando si attenta a colmare la lacuna che passa tra i pungoli e le spine. Indica nientemeno qual termine di passaggio i fillocladii di *Ruscus aculeatus*. Anche qui commise un errore di logica. Detti fillocladii sono indubitabilmente caulomi; epperò, anzi che termine di passaggio, formano un deciso termine estremo nella serie.

Concordiamo invece pienamente coll'Autore quando ammette che si diano tutti i desiderabili termini di passaggio dai più semplici aculei dermaziali ai più complessi aculei emergenze. Secondo il nostro avviso, si tratterebbe veramente di organi aventi la stessa natura morfologica.

Da ultimo l'autore discorre del significato teleologico delle spine; e dice che soltanto a poche specie (Cactacee) servono di arma difensiva. Noi non possiamo menar buona questa restrizione. O l'Autore non si è fatto una chiara idea dell'importanza che possono avere le spine per la

(1) CONRAD DELBROUCK, *Ueber Stacheln und Dornen*, 1873.

vita delle piante, massime in un primo stadio della loro esistenza, quando, di bassa statura e tenerissime, sono soggette ad essere divorate dagli animali erbivori?

VIII. — *Partizioni e ramificazioni degli assi.*

Su questo scabro argomento che può passare per il punto più difficile della morfologia sono testè comparsi due accurati studii, uno di Warming (1), l'altro di Pedersen (2).

Warming parte dalla considerazione del punto di vegetazione e cerca prima di darne un'esatta definizione. Egli per punto di vegetazione non intende già quel brevissimo e nudo cono che termina gli assi e sotto cui si veggono emergere le foglie più recenti; intende soltanto quella cellula terminale (presso le crittogame) o quel complesso terminale di cellule (presso le fanerogame), le quali hanno la funzione unica di generare nuove cellule.

Distingue la partizione dalla ramificazione nella seguente guisa. Nella partizione la cellula terminale o il complesso terminale delle cellule proligere, si scinde in due; cosicchè viene a cessare l'incremento apicale dell'asse e subentrano due incrementi uno per parte, restando così l'asse partito in due assi. Non è necessario poi nè che l'una partizione sia omologa all'altra, nè che entrambe crescano con eguale sviluppo e forza. Il punto essenziale sta nella loro origine. Classifica poi tra le ramificazioni tutti gli sviluppi che sono veramente laterali ed inferiori al punto di vegetazione.

Variabile è la forma del punto vegetativo; ora è a cono acuto (Graminacee, *Plantago*, *Amaranthus*); ora è crateriforme (*Digitalis*); ora curvato (*Utricularia*, infiorescenza delle Boraginee). Ha maggiore altezza in quegli assi che mettono foglie in posizione spirale; è meno alto in quelli che hanno foglie verticillate. È più alto nella regione florale (talami, ricettacoli), più basso nella vegetativa.

Considera con Hanstein nei punti di vegetazioni tre re-

(1) Warming. *Recherches sur la ramification des Phanérogames principalement au point de vue de la partition du point végétatif*. Copenhagen, 1872.

(2) Rasmus Pedersen, *Hvilken rolle spiller vaextspidsens Klowning ved forgreningen hos blomster-planterne*. Copenhagen, 1873.

gioni cellulari, il pleroma, il periblema, il dermatogeno. I punti di vegetazione che si distinguono per maggiore altezza hanno strati periblemici più regolari ma più scarsi; quelli che sono bassi hanno strati più irregolari.

Tutte le formazioni laterali ed esogene che sono prodotte dai coni di vegetazione, dall'autore vengono designate col nome comune di epiblastemi, e di questi epiblastemi distingue caulomi, fillomi, tricomi ed emergenze.

I fillomi nascono per solito sotto la cima dell'asse e generalmente sono preformati innanzi del cauloma che nasce alla loro ascella. Ma vi hanno dei casi (Conifere, Composte, Graminacee, Ombrellifere, Papilionacee) ove succede l'opposto, ove cioè le foglie veggonsi formare alla base di caulomi laterali già pronunziati.

Il tessuto da cui prendono origine le foglie, come già Hanstein ha indicato, sarebbe il periblema, e solitamente il 2°, 3.° e 4.° strato cellulare del medesimo. Per altro le brattee di molte infiorescenze si formano da cellule del primo strato soltanto (*Anthemis*, *Sisymbrium*, *Anthriscus*, *Vallisneria*, ecc). Presso altre piante si formano fillomi dal solo strato epidermico (corolla delle Composte, Brattee e petali di Plantago). Gl'integumenti ovulari presso molte piante (*Euphorbia*, *Chrysosplenium*, *Scrophularia*, ecc.) sono parimenti sviluppi di cellule epidermiche. La ramificazione nelle foglie è per lo più distica e complanata, ma talvolta è dicotomica (Stami di *Ricinus*).

Circa gli stami di *Ricinus* noi abbiamo una ben diversa opinione, suggerita dalla morfologia comparata. Sono essi per noi caulomi dicotomicamente ramificati, ciascuna ramificazione terminando in un unico stame sessile, apparentemente centrale per aborto del punto di vegetazione dell'asse che lo ha prodotto. Così uno dei fiori ermafroditi di *Ricinus* avrebbe il valore d'un'infiorescenza grandemente omologa al ciazio d'*Euphorbia*.

Quanto ai caulomi è regola, secondo Warming, che nella regione di vegetazione nascano dopo la nascita delle foglie ascellanti. Ma spesso nella regione della fioritura succede l'opposto; perchè ivi i caulomi sogliono nascere prima delle foglie ascellanti o anche nascere senza essere punto accompagnati da foglie.

Generalmente le ramificazioni sono laterali rispetto al punto di vegetazione, poichè si formano al di sotto e all'infuori del punto medesimo; ma talvolta accade che un maggiore o minor numero delle cellule periferiche del

punto di vegetazione concorre a formare le ramificazioni. In tal caso l'autore le considera partizioni. Le infiorescenze di *Ciclanthera* e di *Ecballium* si formerebbero mediante siffatto modo di partizioni.

Finalmente come partizioni l'autore considera le dicotomie vere. Le infiorescenze scorpiodi dichiara formarsi per dicotomia vera.

Come regola generale l'autore assume che nella regione di vegetazione delle Fanerogame predomini la ramificazione e predomini invece la partizione nella regione florale.

Nella produzione delle ramificazioni non prende parte il pleroma; concorrono invece il 3.° e 4.° strato periblemico. Per contrario il pleroma nelle partizioni prende la sua notevolissima parte.

L'autore assumendo come regola generale che nella regione della fioritura i caulomi si sviluppino prima delle foglie ascellanti, invece di ammettere la plausibile spiegazione di un ritardo nella evoluzione della brattea, viene alla strana conclusione che cauloma ascellare e brattea ascellante formino da prima un corpo unico (*ein Ganzes*) sdoppiato in seguito nel senso radiale.

L'autore dichiara per caulomi estrascellari i cirri delle Ampelidee e delle Cucurbitacee, le infiorescenze delle Asclepiedee, le gemme ipocotiliche (facili a riscontrarsi nella *Euphorbia Peplus*), le gemme multiple all'ascella dei cotiledoni di *Juglans*. Dichiara per caulomi metamorfici gli ovuli di *Euphorbia, Chrysosplenium, Myogalum* e *Zannichellia*.

Passiamo ora allo scritto di Pedersen. Quanto alla differenza che nelle angiosperme passa tra ramificazione e partizione le idee di Pedersen combinano perfettamente con quelle di Warming. Infatti Pedersen per partizione dell'asse intende quella ramificazione che si effettua nell'area stessa del cono o punto di vegetazione, e per ramificazione dell'asse intende quella che si effettua per gemme laterali, già escluse dall'area del suddetto cono fin dal loro primo comparire.

Ecco come Pedersen applica questo principio nei casi più controversi.

a) Interpretazione dei cirri delle Ampelidee. Secondo l'autore:

1.° I rami delle Ampelidee sono monopodii (per noi sono simpodii, ossia una successione d'assi semplici nati l'uno sopra quello dell'ordine precedente);

2.° Il cirro non è che una gemma estrascellare in posizione costante (per noi è l'estremità di un asse inferiormente protratto);

3.° Il cirro è originato da partizione dell'asse (mera apparenza istogenica o organogenica, combattuta dalle conclusioni della morfologia comparata).

b) Interpretazione delle cime scorpioidi delle Boraginee. Secondo l'autore:

1.° L'infiorescenza scorpioide delle Boraginee è originata da ripetute partizioni dell'asse (mera apparenza istogenica e organogenica come sopra);

2.° Nell'infiorescenza suddetta e in quella della *Vaillantia* ha luogo una dicotomia vera (tesi combattuta a tutt'oltranza dalle conclusioni della morfologia comparata).

c) Gemmazione nelle Cucurbitacee. Secondo l'autore:

1.° Le gemme che si formano all'ascella delle foglie si formano per ramificazione non per partizione (ciò è palese);

2.° Le gemme che si sviluppano in cirri non si formano per partizione (in primo luogo è da vedere se i cirri qui siano caulomi, o non piuttosto fillomi come è parso a noi e ad altri botanici);

3.° Il cirro delle Cucurbitacee è una gemma estrascellare in posizione costante (come sopra).

d) L'infiorescenza del *Solanum nigrum* secondo l'autore è monopodiale ed originata da ripetute partizioni dell'asse (ripetiamo quel che dicemmo delle infiorescenze omologhe delle Boraginee).

Noi non intendiamo minimamente porre in dubbio la giustezza delle osservazioni istogeniche di Warming e Pedersen. Ciò che mettiamo in dubbio è la giustezza delle loro interpretazioni. Altro è bene osservare, altro è bene interpretare le osservazioni. Certo è che la maggior parte delle conclusioni d'entrambi, dedotte dal criterio istogenico, sono infirmate dai superiori criteri forniti dalla fisiologia e dalla morfologia comparata.

E in primo luogo sotto il punto di vista della fisiologia che differenza passa tra la ramificazione dell'asse e tra la partizione dell'asse? La ramificazione dell'asse succede quando un numero indeterminato di nuovi individui (gemme) si aggiunge a un individuo preesistente. È ovvio che

questo aggiungimento di nuovi individui deve essere laterale. Nelle ramificazioni vi sono tanti ordini diversi d'individui quanti ordini d'assi nascono l'uno dall'altro. La partizione dell'asse succede, quando un dato individuo si divide alla cima in due e si sdoppia in due individui, l'uno a destra l'altro a sinistra. È ovvio che questa partizione deve essere apicale.

Adunque sotto l'aspetto fisiologico corre un abisso tra il fenomeno della ramificazione e quello della partizione. La ramificazione è un processo di *addizione;* la partizione è un processo di *divisione:* così quanto l'operazione dell'addizione diversifica da quella della divisione tanto diversifica la ramificazione dalla partizione.

Esistono fenomeni di vera partizione dell'asse nel regno vegetale? Ve ne sono esempi chiarissimi indubitabilissimi tra le crittogame, massimamente fra le alghe, fra le epatiche e fra le licopodiacee.

Esistono fenomeni di vera partizione dell'asse nelle Angiosperme? Tutti i dati della filogenesi e della morfologia comparata portano difilati ad una risposta negativa.

Per chi ha qualche poco approfondito la morfologia comparata e la dottrina filogenetica la tesi di Warming che presso le Fanerogame nella regione della vegetazione predomini la ramificazione e nella regione della fioritura predomini la partizione è assurda.

La tesi di Pedersen che le infiorescenze di *Vaillantia* siano dicotomie vere, che è quanto dire partizioni d'assi è combattuta dalla filogenesi. Non ostante l'esempio è prezioso e meritevole d'ulterior discussione.

Fra le Angiosperme ve ne sono non poche le quali presentano il fenomeno della ramificazione in falsa dicotomia. L'asse primario termina con un fiore, ma, prima di fiorire, in tutta vicinanza del cono di vegetazione mette due assi secondari opposti. Questi pure terminano a loro volta ciascuno in un fiore, e prima di fiorire mettono due assi terziarii opposti. Lo stesso fenomeno si ripete per quattro o cinque e più volte di seguito. Ne proviene una dicotomia che dicesi falsa, perchè guardata all'ingrosso e da lontano sembra una ripetuta biforcazione o bipartizione dell'asse. Ma se si osserva più attentamente e da vicino, la presenza di un fiore all'ascella di ogni biforcazione ci avverte che non si tratta qui di partizione ma di vera ramificazione. Per altro che giudizio faremmo se si desse il caso che i fiori ascellari

alle diramazioni, in seguito di graduali aborti, fossero del tutto scomparsi? Certo noi saremmo indotti in errore; crederemmo avere innanzi vere dicotomie, se non soccorresse la filogenesi, la quale facendoci passare in rivista le piante affini, ci additasse come e per che modo possa essersi gradualmente attuato l'aborto totale della punta degli assi nella serie delle generazioni.

E che il sovra congetturato processo di aborto totale abbia realmente avuto più volte luogo in natura possiamo rilevare da molti indizi. In primo luogo si osserva presso quasi tutte le dicotomie false una gran tendenza ad abortire in quella porzione degli assi che emerge fuori dalla ascella delle biforcazioni. La ragione di tale tendenza è lampante. Detta porzione si trova rinserrata e soffocata tra i due rami laterali che per compenso hanno un esuberante sviluppo. In secondo luogo si hanno parecchi esempi di false dicotomie, ove le porzioni ascellari assili hanno effettivamente sofferto un aborto parziale.

Finalmente abbiamo esempi di dicotomie (false) ove la porzione ascellare assile è totalmente abortita e scomparsa.

Così nelle false dicotomie dello *Scleranthus* invano si ricercano le porzioni ascellari assili. Ma la filogenesi e la morfologia comparata ne scoprono la presenza nella maggior parte delle specie affini (Cariofillee).

La stessa cosa succede presso il *Sambucus* nel gruppo delle Caprifogliacee, presso i generi *Valerianella* e *Fedia* nella famiglia delle Valerianee, e finalmente presso la *Vaillantia* nella famiglia delle Rubiacee.

Dato che l'aborto della porzione ascellare assile delle false dicotomie sia completo è naturale che, rendendosi defunto il cono di vegetazione, tutto il suo tessuto, arrestato subitamente nel suo sviluppo, sembri subire un processo di partizione apicale. Ed è pur naturale che un istogenista osservando il cono di vegetazione producente le biforcazioni di *Vaillantia*, di *Valerianella*, ecc., resti ingannato dalle apparenze.

In questo frangente si rivela di nuovo la impotenza dell'organogenia e dell'istogenia, e la necessità di rivolgersi ad altri e superiori criteri.

Analogo ragionamento potremmo fare a riguardo delle infiorescenze scorpioidi delle Boraginee, dei *Solanum* e a riguardo dei cirri delle Ampelidee; forme tutte che sono meglio riducibili a ramificazioni anzi che a partizioni.

Noi qui porremo un fine alla nostra critica dell'attuale indirizzo dato agli studi morfologici, proponendoci un quesito da sciogliere.

Il metodo organogenico è estremamente razionale. Si tratta di seguire con esso la formazione di un dato organo della sua prima apparizione fino alla sua completa evoluzione.

Il metodo istogenico è pure estremamente razionale. Si tratta di seguire con esso le prolificazioni e gli sviluppi cellulari che partendo da un dato punto del corpo vegetante producono un dato organo.

Come va che la scienza morfologica la quale prima della invenzione di detti metodi aveva acquistato già un grado di soddisfacente consistenza e certezza, diventò poi la Torre di Babele e la confusione delle lingue, dopo che le si applicarono i due metodi in discorso?

Uno dei precipui difetti della mente umana in tutti i tempi ma più di tutti nel nostro pell'empirismo dominante nelle scuole odierne è la unilateralità di vedute. Fin che vi saranno organogenisti ed istogenisti che dichiareranno mere ipotesi le rivelazioni della morfologia comparata e della filogenesi, l'organogenia e l'istogenia riusciranno più dannose che utili al vero progresso della scienza morfologica.

Ma noi speriamo in un prossimo migliore indirizzo, e teniamo rivolto lo sguardo alla dotta Germania, ove già si è fatta sentire l'autorevole voce di Eichler, Köhne e Buchenau.

III.

Biologia vegetale.

I. — *Tessuto galleggiante di Aeschinomene hispidula.*

Questa leguminosa è un piccolo frutice dei dintorni di Caracas, che vive in luoghi palustri, soggetti ad inondazioni. Quando detti luoghi sono inondati e soltanto allora, le parti cauline che si trovano sott'acqua si rigonfiano considerevolmente e fanno galleggiare la pianticella. Nei punti rigonfiati nascono in quantità radicelle avventizie acquatiche. Tutto questo non ha punto luogo negli anni in cui manca l'inondazione.

Con ciò Ernst (1) ci ha fatto conoscere un fenomeno ...tto analogo a quello offerto dal *Desmanthus natans*, ... parlammo nell'Annuario del 1871. Ma nel *Desman-*...s il tessuto galleggiante era prodotto dal cambio dello ...ero; nell' *Aeschinomene* invece è un rigonfiamento ...gioso del tessuto legnoso prodotto dal cambio vero. ...o un' insigne e novella prova che a identità di fun-...i spesso rispondono organi e tessuti di differente ...tura.

II. — *Eterofillia per diversità del mezzo ambiente.*

Nelle piante soggette ad essere inondate, o in quelle ...cui parte bassa del fusto sta sommersa e la parte alta ...n fuori d'acqua, spesso le foglie sviluppate sott'acqua ...feriscono enormemente da quelle sviluppate fuori di ...qua. Così nel *Ranunculus aquatilis* e nelle Cabombee ...foglie subacquee sono multifide e capillari, mentre ...elle fuori d' acqua presentano una lamina indivisa ed ...pansa. Anche nei generi *Sagittaria*, *Sparganium*, *Mar-*...*lea*, le foglie subacquee sono differentissime dalle aeree. ...ell'anno scorso Ascherson e Magnus (2) hanno trovato ...n novello esempio di analoga eterofillia nel *Ranunculus* ...*celeratus*, pianta reperibile nei nostri fossi, e nel *Ra-*...*nunculus Flammula*.

III. — *Nuova pianta muscipula.*

Si conoscono già non poche piante che in diverse ...aniere acchiappano mosche e le uccidono. Fra tutte ...tissima è la *Dionaea muscipula*. Alessandro Braun (3) ...cosiffatte specie testè ne aggiunse una nuova, il *Desmo-*...*ium triquetrum*, papilionacea nativa dell' Indie orien-...li. Il modo con cui piglia le mosche è curiosissimo. Le ...e foglie sono aspre al tatto, e si appiccicano facil-...nte alle dita o ad altri oggetti, ma ad occhi nudi non

(1) Ernst, *Ueber die Anschwellung des unter Wasser befin-*...*che Stammtheiles von Aeschinomene hispidula*, nella *Bot. Zeit.* ... del 1872.

(2) Ascherson e Magnus, in seduta 20 maggio 1873, della *Ges.* ... *naturf. Freunde* a Berlino.

(3) Aless. Braun, nella seduta 18 giugno 1872 della *Gesellsch.* ...*turf. Freunde* zu Berlin.

si vede la causa di questo appiccicarsi. Se si posano su dette foglie le mosche sono ivi trattenute come da una invisibile forza, e vi muoiono dopo lunghi ed inutili sforzi fatti nello intento di liberarsi. Spesso nella pagina superiore delle foglie si scorge da 6 ad 8 mosche morte o dibattentisi. Nella pagina inferiore invece il fenomeno ha luogo più raramente.

Se si osserva attentamente ad occhio nudo la superficie superiore ed inferiore di dette foglie, vi si scorgono disseminati dei piccolissimi punti bianchi. Esaminandoli con un sufficiente ingrandimento si trova che sono peli minutissimi, lunghi tutt'al più un decimo di millimetro, costituiti da due cellule. La cellula superiore, rigidissima, è piegata alla punta e forma un uncino acutissimo e tagliente, che ghermisce i piedi o forse gli uncinetti delle mosche, e li trattiene in modo che non se ne possono più liberare.

IV. — *Fecondazione dei fiori mediante gl' insetti.*

Sotto questo titolo è comparsa una magistrale opera del nostro amico dott. Ermanno Müller (1).

È una completa e ragionata esposizione di tutto quanto fin qui si conosce, per gli scritti di molti autori, in fatto di dicogamia nel regno vegetale. Contiene inoltre una quantità non piccola di osservazioni proprie, e, ciò che costituisce il merito principale del lavoro, l'autore, per ciascuna specie delle piante nostrali osservate da lui che sono quattrocento all' incirca, espone l'elenco dei diversi insetti che ne visitano i fiori. Fa meraviglia come l' autore, in uno spazio di tempo che è relativamente assai breve, abbia potuto radunare un così gran numero di osservazioni e di dati. In molti punti le sue conclusioni discordano dalle nostre, ma non è qui campo opportuno per esporre le nostre ragioni. Parimenti l'autore critica le vedute teleologiche sviluppate nei nostri scritti, ma avremmo molte cose a ripetere contro le sue osservazioni. Prescindendo da queste differenze, l'opera del Müller è indispensabile non solo per quelli che vogliono farsi un chiaro e completo concetto dell'estensione e della impor-

(1) Erm. Müller, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider*. Con 152 figure in legno nel testo, pag. 448 in-8 grande, Lipsia, Engelmann, 1873.

tanza che ha la legge della dicogamia nel regno vegetabile, ma eziandio e più ancora per gli specialisti che si dedicano a tal ramo di studii.

Gli stessi elogi non merita uno scritto testè pubblicato da Kerner (1) sovra un argomento analogo. Non solo si può imputare all'autore di aver ignorato quanto sulla stessa materia è stato pubblicato dagli autori che lo precedettero, ma gli si può far carico eziandio di una unilateralità di vedute spinta all'estremo. Basti l'appunto che una moltitudine di caratteri florali intesi unicamente o principalmente ad agevolare l'azione degli insetti pronubi vennero dall'autore interpretati come mezzi di protezione del polline dall'azione della pioggia.

Assai importante è la prosecuzione degli studii del signor Luigi Ricca sulla vegetazione incrociata delle piante montane fatti nelle alpi di Valcamonica durante il 1871 (2). Le sue osservazioni si riferiscono a circa un centinaio di specie alpine e subalpine. L'autore riempie così una vera lacuna, perocchè è il primo dicogamista cui venne data occasione di fare rilievi sovra piante che nascono nella sommità dei monti. Egli non solo ha notato i principali caratteri dicogamici dei vegetali osservati, ma spesso ha notato eziandio gl' insetti che ne visitano i fiori, e l'altezza sul livello del mare a cui vivono le piante stesse. Gli è perciò che le contribuzioni di Ricca formano un utile complemento della dottrina dicogamica.

V. — *Impollinazione delle Gimnosperme.*

Il modo abbastanza singolare con cui succede la impollinazione dei nuclei ovulari delle gimnosperme è stato nella stessa primavera trovato indipendentemente da noi a Firenze e dal prof. Strassburger a Jena. Alf. De Candolle, in una nota inserita negli *Archives des sciences de la Bibliothèque universelle de Génève* in febbraio 1872, ha creduto rivendicare la priorità dell' osservazione a Vaucher (*Physiologie des Plantes d'Europe*, vol. IV, pagina 184, 1841). Strassburger (vedasi la *Bot. Zeit.*, 1872,

(1) A. Kerner, *Die Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation, und vorzeitiger Befruchtung.* Innsbruck, 1873.

(2) L. Ricca, *Contribuzioni alla teoria dicogamica*, negli *Atti della Società Italiana di scienze naturali*, Milano, 1871.

num. 43, pag. 764) accetta tale rivendicazione. Per altro noi (1), compulsando alcuni passi della succitata opera di Vaucher, ci siamo accorti ed abbiamo dimostrato essere insussistente l'appunto fatto da De Candolle.

VI. — *Nuove piante cleistogame.*

Linneo fra le Composte conosceva una specie a calatidi cleistogame cioè la *Gerbera anandria* (*Tussilago anandria* L.). Ascherson (2) indica un'altra specie di *Gerbera* (*G. Kunzeana*) nativa dell'Imalaja, la quale avrebbe pure calatidi cleistogame; ma non per questo farebbe eccezione alla legge dicogamica, giacchè sviluppa anche calatidi che si aprono o casmogame. Osservò che le calatidi casmogame erano in piena fioritura verso la metà di giugno; mentre le calatidi cleistogame cominciarono a maturare il 26 luglio. Anche la *Gerbera anandria* matura prima le calatidi casmogame.

Ascherson (ibid.) ridusse pure alla legge dicogamica la *Salvia cleistogama* fin qui recalcitrante; il che avevamo previsto nell'Annuario del 1871. Questa specie avrebbe due forme, una producente soltanto fiori cleistogami, l'altra producente fiori casmogami.

A proposito della fecondazione del *Juncus bufonius*, ulteriori osservazioni di Ascherson, Magnus e di altri, fatte nel 1872, chiariscono che questa specie, sia per la diversità dei luoghi, sia per la diversità delle influenze climatologiche, presenta ora individui che sviluppano soltanto fiori cleistogami, ora individui che sviluppano nello stesso tempo fiori cleistogami e fiori casmogami.

VII. — *Organi e mezzi di disseminazione presso le fanerogame.*

Su questo argomento il prof. Hildebrand ha pubblicato nel 1872 ben cinque memorie (3). Nella prima memoria

(1) Delpino, *Sull'impollinazione del nucleo ovulare presso le conifere*, negli *Atti della Società Italiana di scienze nat.*, in Milano, 1873.

(2) D. Ascherson, *Kleine phytographische Bemerkungen* nella *Botan. Zeit.* del 1872, num. 17.

(3) Hildebrand, *Ueber die Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte*, nella *Bot. Zeit.* del 1872, n. 1. — *Ueber die Entwickelung der haarigen Anhänge an Pflanzensamen*, nella *Bot.*

era e descrive i diversi mezzi attuati nella gran
lia delle Composte per la disseminazione. Alcuni di
i mezzi si riferiscono all'azione del vento, altri a
 degli animali. Fra quelli che si riferiscono all'a-
del vento, l'autore enumera:
la tenuità e la leggerezza dei fruttini od achenii
icaria, Bellis, Anthemis, Achillea); 2.° il pappo,
zione epicalicina che si sviluppa presso il maggior
ro delle Composte e che costituisce un ottimo e ben
apparecchio areonautico in forma di paracadute;
pendici dilatate o ale di formazione epicalicina,
ghe al pappo (*Chardinia xeranthemoides, Gaillar-*
4.° appendici alate decorrenti sul pericarpio (*Acti-*
ris, Anacyclus, Tripteris); 5.° apparecchio doppio,
li ale disposte a stella sulla sommità dell'achenio e
pappo sviluppato alla base del medesimo (*Spheno-*
speciosa); 6.° palee del ricettacolo espanse in larga
connate alla base ciascuna con un achenio (*Dahlia*);
lli dell' involucro aderenti e staccantisi insieme
n achenio (*Lindheimera texana*); 8.° raggi della
a persistenti e fungenti uffizio di ala (*Melampodium*
osum).
li spedienti che si riferiscono alla disseminazione
ezzo degli animali, Hildebrand nelle composte notò
inse i seguenti:
due e più areste epicalicine munite di denti retrorsi
ns); 2.° dorso degli achenii asperato da punte (*Ca-*
la); 3.° palee rinchiudenti gli achenii, munite di
rigidi e aspri, appiccicantisi (Aldama uniserialis);
li dell'involucro cambiatisi in uncini (l'autore cita
o esempio del genere *Lappa*, a cui si possono ag-
ere quelli dei generi *Xanthium* e *Franseria*); 5.° da
cinque areste epicalicine, munite alla punta di un
lo viscoso (*Adenostemma*); 6.° involucro viscoso
esbeckia orientalis, S. iberica).
orprendente come in una sola famiglia di piante, la
si distingue anzi per avere un tipo d'organizza-
florale estremamente monotono, siansi potuti svi-

del 1872, n. 15 e 16. — *Ueber einige Gewebeartige Pflan-*
ste, nella *Bot. Zeit* del 1872, n. 25. — *Ueber die Verbrei-*
ttel der Gramineenfrüchte, nella *Bot. Zeit*, n. 49, 50, 1872.
ber die Verbreitungsmittel der Pflanzenfrüchte durch Haf-
e, nella *Bot. Zeit.* del 1872, n. 51 e 52.

luppare ne' suoi rappresentanti così svariati e numerosi spedienti di disseminazione. Conciossiachè non manca neppure quello della comestibilità dei frutti, perchè Fritz Müller nel Brasile meridionale ha trovato nel genere *Wulffia* che gli achenii sono bacciformi e mangiabili.

Nella sua seconda memoria Hildebrand esamina i modi con cui si sviluppano le appendici pilose nei semi di non poche piante e fornisce dettagli interessanti circa la formazione e funzione di siffatti peli presso le piante di *Salix*, *Populus*, *Epilobium*, *Myricaria germanica*, *Tamarix gallica*, *Guzmannia bicolor*, *Apocynum*, *Asclepias*, *Vincetoxicum*, *Aeschinanthus*, *Villarsia nymphoides* e *Gossypium*.

I pericarpii di molti frutti presentano delle singolarità istologiche che formano l'oggetto della terza memoria di Hildebrand. Egli ha notato che spesso vi sono degli strati cellulari composti di cellule allungate in un senso, ai quali succedono strati di cellule allungate in senso opposto; per modo che la direzione delle cellule superiori incrocia più o meno quella delle inferiori. Majewsky (1) ha proseguito questo studio; di siffatti strati incrociati ha trovato una quantità di esempi massime presso le leguminose, e mostrò la correlazione finale che ha questa disposizione istologica colla deiscenza elastica ed igroscopica dei pericarpii, a seguito delle fortissime tensioni che nascono tra uno strato e l'altro.

Meglio ancora e più completamente questa funzione degli strati cellulari pericarpici presso i frutti secchi e deiscenti è stata studiata da Steinbrink, che ha scritto in proposito una pregevolissima ed estesa disertazione (2).

Nella quarta memoria Hildebrand ha istituito sulle cariossidi delle Graminacee uno studio analogo a quello da lui fatto sugli achenii delle Composte, e ha dimostrato per quali e quanti mezzi le cariossidi suddette sono suscettibili di essere disseminate più o meno lontano dalla pianta madre. Anche presso questa famiglia alcune specie sono disseminate dal vento, altre dagli animali. Ma si danno anche casi di una disseminazione mediante reptazione igroscopica eseguita da lunghe areste tortili, piegate a gomito (*Avena sterilis*, ecc).

(1) Majewsky, Kurze Notiz ueber die gewebeartigen Pflanzenhäute, nella *Bot. Zeit.* del 1873, n. 2.

(2) Steinbrink, *Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte*, Bonn, 1873.

Nella quinta memoria, sopra piante appartenenti a diverse famiglie, Hildebrand studia gli apparati disseminatori costituiti da organi che appiccicano i semi ad animali. Questa affissione può avvenire per punte, uncini e glochidi, oppure per vischio o mucilaggine. Meritevole di speciale rilievo è la formazione degli uncini negli stili di *Geum*, nonchè lo sviluppo della mucilaggine, quando s' inumidiscono gli achenii di *Matricaria Chamomilla*, *Ormenis mixta*, *Senecio vulgaris* e di molte altre Composte, oppure quelli di parecchie Labiate (*Salvia*, *Dracocephalum moldavica*, *Ocymum basilicum*). Il nostro assistente signor Antonino Borzi ha trovato un altro bellissimo esempio di siffatti fruttini mucilagginosi nelle specie di *Prunella*. Ma quale può essere la vera funzione di questa mucilaggine? I fruttini circondati dalla medesima hanno, più in grande, una sorprendente somiglianza colle spore degli *Ascobolus*, circondate esse pure da un involucro glutinoso. Ciò porterebbe a congetturare che le sovraccennate Labiate e Composte, possano essere per avventura disseminate come gli ascoboli da animali erbivori. I loro fruttini cascando si attaccherebbero all' erbe circostanti; le erbe sarebbero mangiate da animali erbivori (lepri, capre, pecore, ecc.) e così i fruttini stessi si troverebbero disseminati ed opportunamente concimati cogli escrementi. Questa congettura è in qualche modo avvalorata dalle stazioni pratense e campestre che è per lo appunto caratteristica della maggior parte dei generi succitati. Ma occorrono altre indagini in proposito.

Ultimamente Hildebrand raccolse tutte le sue osservazioni sulla disseminazione delle fanerogame in un' opera corredata da figure in legno, la quale meriterebbe di essere tradotta, comecchè nel tempo stesso istruttiva ed interessante in alto grado, essendo anche l'unica pubblicata su tale materia (1).

Prima di lasciare quest' argomento, giova riferire che Braun (in seduta 16 gennaio 1872 della *Gesellsch. der naturf. Freunde* in Berlino) ha mostrato un frutto di *Uncaria procumbens* (della famiglia delle Pedalinee), il quale fu da lui trovato nella lana di commercio. La forma di questo frutto è schiacciata e i suoi numerosi uncini sono depressi nel senso dello schiacciamento; co-

(1) Hildebrand, *Die Verbreitungsmittel der Pflanzen*, con 58 figure in legno, Lipsia, Engelmann, 1863, 162 pag.

sicchè non si può pensare una disposizione più adatta di questa per affiggere i frutti sul vello delle pecore, delle gazzelle, ecc., quando si coricano nel terreno.

Giova riferire infine che Caspary (negli scritti della R. Società fisico-economica di Königsberg, anno XI) si è proposto di sciogliere il problema; quali uccelli servono alla latissima disseminazione delle piante acquatiche? Egli trovò che i semi di Ninfea vengono digeriti dall'anitre; quindi questi animali non possono essere i propagatori di questa specie, a meno che alcuni di questi semi non aderiscano al becco, alle zampe o infine alle parti esterne del corpo di questi animali; locchè Caspary ritiene verisimile.

IV.

Fisiologia vegetale.

I. — *Tensione, moti e direzioni degli organi, eliotropismo, geotropismo.*

Hofmeister, Sachs, Kraus ed altri valorosi fondatori della moderna scuola fisiologica della Germania hanno in questi ultimi tempi prodotto una serie di studii sulla tensione negli organi dei vegetabili e dall'insieme di questi studii ormai ne scaturisce e si va pronunziando una profonda teorica, che spiega o almeno coordina sotto un semplice punto di vista i fenomeni più arcani ed oscuri della vita vegetabile, per esempio, quelli che si riferiscono ai moti e alle direzioni degli organi nei vegetabili.

Forse non si hanno ancora tutti i dati necessarii per esporre oggidì completamente una teorica della tensione. Quanto a noi coi brevissimi cenni seguenti procureremo di toccare alcuni punti della medesima.

Tensione (in tedesco *Spannung*) significa l'azione con cui si tien teso un oggetto. Così la tensione può osservarsi in un arco teso dalla corda, e de' suoi effetti si può avere subito un'idea approssimativa, mettendo a paragone lo stato dell'arco e della corda prima della tensione, collo stato degli oggetti medesimi durante la tensione. Prima della tensione l'arco è un'asta fornita d'elasticità molta e priva di resistenza; la corda poi, per quanto inestensibile, è molle e priva di consistenza. Or

bene, si tenda l'arco e durante la tensione di due oggetti, per sè privi di resistenza e consistenza, ma elastico l'uno, inestensibile l'altro, si ottiene un tutto che si distingue per somma consistenza e resistenza. In certo qual modo e nell'arco e nella corda tesa si sono ingenerate proprietà fisiche nuove, antagonistiche a quelle che avevano dianzi.

Adunque il principale effetto della tensione nei vegetabili consiste in questo che, dati parecchi organi elementari, ciascuno dei quali, preso separatamente, è privo di consistenza e resistenza, si può formare un complesso in notevole grado consistente e resistente. Ne segue anche che nel complesso organico di cui si ragiona alcuni elementi (poco estensibili) fanno la funzione della corda che tende l'arco (funzione attiva), e altri invece (molto elastici) fungono quella dell'arco che è sotteso dalla corda e che reagisce estendendo la corda (funzione passiva e reattiva.)

Il fenomeno della tensione può essere anco illustrato con un altro materiale esempio. Si prendano tre sottili e brevi nastri di gomma elastica, eguali in lunghezza, larghezza e spessore. Si sovrappongano l'uno all'altro in modo che coincidano perfettamente, e si facciano aderire l'uno all'altro sia conglutinandoli, sia riunendoli insieme mediante cucitura. Il corpo che ne risulta sarà poco consistente e resistente. Si taglino invece a metà i nastri esterni superiore ed inferiore, si tendano artificialmente per modo che la loro superficie venga ad eguagliare il nastro inferiore o medio, e in tale stato, mediante cucitura, si facciano aderire tutti e tre in un corpo unico. Or bene questo corpo per la considerevole tensione acquistata, sarà diventato grandemente consistente, resistente, rigido, e ciò, si noti bene, con risparmio non piccolo di materiale, giacchè si è fatta la detrazione della metà di due nastri.

Ecco così spiegata non solo la natura della tensione negli organi dei vegetali, ma eziandio la causa finaledella tensione medesima. *Mediante la tensione vedesi avere la natura vegetabile con un minimum di elementi molli conseguito un maximum di solidità e rigidezza.*

Passiamo ora ad alcuni esempi illustrativi desunti dal regno vegetale medesimo.

Data una cellula pollinica perfettamente sferica si recida in due mediante un taglio equatoriale. Si vedrà cia-

scuna delle due emisfere rivoltarsi bruscamente; la superficie interna diventerà esterna, e la superficie esterna diventerà interna. Che cosa prova ciò? Prova che la cellula pollinica era in istato di tensione; che la parete cellulare della medesima era divisa in due strati, l'uno esterno (exina) poco estensibile; l'altro interno (intina) molto elastico e compressibile, il quale occuperebbe uno spazio maggiore se non fosse equabilmente compresso da tutti i lati dallo strato esterno. Lo strato esterno funge da corda; lo strato interno funge da arco.

Le cellule di *Chara* (un'alga superiore) sono tubi assai lunghi; con due tagli trasversali approssimati si recida un segmento breve da una di dette cellule; si avrà un piccolo anello microscopico. Da un lato di quest'anello si pratichi un taglio; si scorgerà l'anello rivoltarsi bruscamente; la superficie interna diventerà esterna, l'esterna diventerà interna. Così è dimostrato che le cellule sono in istato di perenne tensione, in quanto che uno strato esterno poco estensibile comprime con notevole forza uno strato interno espansibile ed elastico.

Si consideri un grosso e fistoloso picciuolo di una foglia di sedano. Si constaterà che è assai rigido. A bella prima ciò deve far meraviglia se si pensa che tutti quanti gli elementi anatomici (cellule, fibre, vasi) di cui è composto, sono acquosi in sommo grado e, presi singolarmente, sono mollissimi tutti. Si tronchi un siffatto picciuolo ad una sua estremità, e si spacchi per breve tratto in croce. Si osserverà che i pezzi spaccati di diritti che erano si rivoltano addietro, incurvandosi rapidamente e con molta forza. Perchè? Perchè il tessuto parenchimatico interiore, elasticissimo, era mantenuto in uno stato di enorme compressione dal tessuto fibroso, vascolare esterno. Quest'ultimo funge da corda, il tessuto interno funge da arco, e mediante siffatta tensione ne risulta un organo picciuolare dotato di grande consistenza e resistenza, sebbene costituito da elementi mollissimi.

Si consideri un'ampia foglia di zucca. Sebbene composta di elementi per sè mollissimi non ostante e malgrado l'inconveniente d'un volume enorme conserva fin che vive una notevole rigidezza in tutte le sue parti, dovuta alle tensioni parziali de' suoi organi anatomici e alla tensione generale risultante dalle reazioni esercitate dal tessuto interno (mesofillo) contro l'azione comprimente dei tessuti esterni (epidermide, fasci fibrosovascolari).

Da ultimo si tronchi da un vigoroso getto di *Sambucus Ebulus* un internodio lungo, per esempio, un decimetro. Ciò fatto lo si spogli della zona esterna (corteccia e fasci fibrosovascolari), si avrà intiera la colonna centrale del parenchima midollare. Si misuri questa colonna e si troverà non senza sorpresa che la medesima, dopo lo spogliamento, è cresciuta in lunghezza per mezzo centimetro circa. Da ciò si può arguire la enorme forza di tensione del getto sopracitato. Il parenchima centrale, elastico e compressibile, funge da arco; la zona esterna, poco estensibile, funge da corda.

In tutti i casi di tensione in organi viventi noi abbiamo strati compressibili ed elastici tenuti violentemente compressi da strati poco o punto estensibili, coi quali si trovano conglutinati. Chiameremo i primi strati depressi o tesi, i secondi strati deprimenti o tendenti.

Nei sovra citati esempi delle cellule polliniche e di *Chara* uno strato interno elastico ed estensibile reagisce contro uno strato esterno inestensibile. L'eterogeneità degli strati è una delle cause stromentali della tensione negli organi; ma non sarebbe, secondo noi, nè unica nè principale. Vi è un'altra causa che dovrebbe riguardarsi come principale. Questa causa è il *turgore*. Una cellula rigonfia di materiali plastici e di linfa è turgida. Somiglia in ciò a palle elastiche artificialmente gonfiate.

Dalla tensione degli organi anatomici passando a quella che si rivela negli organi morfologici (assili e fogliari), ben riflettendo sugli esempi sopra citati di tensione nei picciuoli di Sedano, negli internodi di sambuco ebolo e sopra numerosi altri fenomeni qui non addotti, ci sembra doversi stabilire in principio essere il solo *turgore* la causa stromentale principale della tensione negli organi dei vegetabili, dei diversi moti e delle diverse direzioni che possono in essi manifestarsi (1). Di fatti una foglia fresca, un germoglio vivace, recisi che siano dal tronco, dopo qualche tempo le cellule del loro parenchima, di

(1) Alcuni fisiologi tendono ad ammettere come causa principale l'ineguale accrescimento degli strati depressi e deprimenti. Ma noi propenderemmo ad ammettere che l'aumentato o diminuito turgore degli strati compressibili è un fatto primo, a cui potrà succedere subito (o anche non potrà succedere secondo i casi) il fatto secondo d'un competente accrescimento degli strati deprimenti.

turgide che erano a poco a poco si fanno floscie, e proporzionalmente al perduto turgore si perde la tensione e la vita.

Resta a vedere in quali organi delle piante principalmente si manifesti la tensione, quando cominci a pronunziarsi nei medesimi, quando attinga il suo massimo grado d'esaltazione, e poscia languisca e termini con estinguersi o con trasformarsi in altra tensione di natura meramente fisica.

È noto che tutti gli organi delle piante, appartengano al sistema assile, radicante, fogliare, si formano col meristema del cono di vegetazione. Questi organi crescono per qualche tempo e acquistano certe dimensioni, perseverando nello stato meristematico, fin che da ultimo vanno gradatamente commutando il loro meristema in tessuti differenziati.

Ora ogni tessuto meristematico è composto di cellule a parete mollissima e priva di ogni elasticità. Quindi si ha questa regola che in ogni meristema non può svilupparsi la tensione. Mancano perciò di tensione, 1.° il tessuto dei coni di vegetazione; 2.° lo strato cambiale; 3.° tutti quanti gli organi assili, fogliari, radicanti quando sono allo stato nascente, o più precisamente fin che si trovano nello stato di prolificazione cellulare, o di meristema.

La tensione principia a manifestarsi negli organi quando incomincia una maggiore solidificazione delle pareti cellulari; quando esse diventano elastiche epperò suscettibili di turgore e di reazione contro la compressione; infine quando cessato lo stadio di meristema, si pronunzia l'altro dell'incremento per estensione delle pareti cellulari. Si può ritenere che il punto culminante della tensione spesso coincide col punto culminante dell'incremento per estensione. Dicasi questo per le foglie e per gli assi; perchè quanto alle radici, esse manifestano in ogni tempo poco o punto tensione. La causa di questa differenza tra gli assi e le foglie da un lato e tra le radici dall'altro, è facile a vedersi. Fa d'uopo agli assi e alle foglie perchè possano adempiere le loro funzioni nel medio aereo di possedere una grande consistenza e resistenza, per potersi mantenere eretti ed elevati e per resistere così alla contraria forza della gravità terrestre che al vento e ad altri agenti esterni. Invece le radici progredendo presso a poco nel senso della gravità, e in un medio solido

uolo, ove in ogni sua particella trovano un
non sentono punto il bisogno della rigidezza e
isticità reattiva, anzi, dovendosi insinuare tra
zii delle particelle del suolo, uopo è che ab-
tessuto privo di elasticità e che si presti ad
tutta la sinuosità occorrente.
ione negli organi aerei, dopo avere raggiunto il
culminante o può persistere lungamente come
e finchè sono vive, o lentamente va estinguen-
organi assili, di mano in mano che gli elementi
degli organi stessi si vanno solidificando, di mano
he succede la lignificazione delle pareti cellu-
i organi lignificati la tensione viene a cessare
almeno la tensione vitale dovuta al turgore,
nei medesimi spesso si manifesta una tensione
fisica, igroscopica, termica, ecc. Così una ta-
gno esposta ad alternative di umido e di secco
rnative di temperatura può storcersi e defor-
varia guisa per tensioni di natura fisica.
ieni di scatto, di scoppio, di contorsioni che os-
nei pericarpii spesso lignificati di molti frutti
r lo scopo della disseminazione, sono dovuti
ensione, ma di natura fisica dovuta a eteroge-
truttura e d'igroscopicità nei diversi strati dei
ti. Ne abbiamo parlato di sopra.
re è la vera causa *stromentale* della tensione,
e è certo la causa prima. Questa causa prima
usa vitale. Essa consiste nelle *attitudini vitali,
nenti, nelle contrazioni, e nelle espansioni dei
mi*. Tutti quanti gli ordini dei fenomeni che
remo in questo articolo, secondo il nostro pa-
ano alla logica e necessaria induzione che il
elle cellule è un fatto essenzialmente vitale, in
e trovasi in correlazione colla vitalità dei pro-
cogli energici movimenti di contrattilità e di
e che presentano i protoplasmi medesimi du-
loro vita, e sopratutto colla facoltà verisimil-
tonomica e autodinamica, ch'essi hanno d'assor-
quantità notevole d'acqua in un tratto e di
fuori in un altro. Assorbendo acqua, siccome
condensa entro le loro particelle corporee (al-
) producono un vuoto e quindi è in loro po-
liminuire il turgore; sputando acqua producono
di volume e quindi aumentano il turgore. I ra-

pidi moti delle piante sensitive (*Mimosa, Dionaea*, ecc.) non ammettono secondo noi altra spiegazione. Ma lo ammettere questa spiegazione per detti moti rapidi, porta a doverla ammettere anche per i moti lenti e per tutti quei fenomeni che, come vedremo, dipendono semplicemente da modificata tensione.

Sachs ammette che il turgore sia unicamente dovuto alla forza puramente fisica della diosmosi. Noi non possiamo sottoscrivere la sua opinione. Non ci sembra conciliabile colla rapidità dei moti delle piante sensitive, e inoltre nei tessuti morti o avvelenati, in cui siano pure rimaste intatte ed illese le membrane delle loro cellule, non ostante è impossibile indurre per qualunque processo diosmotico quel rigoglioso turgore che è caratteristico dei tessuti viventi.

La tensione può manifestarsi in organi di forma cilindroide (internodii degli assi vegetanti, picciuoli delle foglie, pedicelli florali, ecc.), oppure in organi piatti (foglie, fillocladii, cladodi). Vediamo i diversi modi delle sue manifestazioni negli organi cilindroidi.

Se la colonna centrale parenchimatica è stirata e compressa equabilmente per tutti i lati dalla zona esterna del tessuto fibrosovascolare ed epidermico l'organo cresce e persevera nella sua rettilinea direzione. Ma poniamo che il turgore dello strato depresso invece di essere equabile in tutti i lati, sia da un lato aumentato e dall'altro lato diminuito, l'organo cilindroide s'incurverà dal lato del turgore diminuito. Se si vuole imitare artificialmente questo fenomeno non si ha che a cucire od agglutinare insieme due nastri di gomma elastica uno stirato, l'altro non stirato. Per risultato si avrà un corpo curvato da quella parte ove si trova il pezzo stirato. O anche meglio si prenda un lungo internodio di *Sambucus Ebulus*, o di *Rosa*, o di simili piante di vigorosa vegetazione erbacea; lo si spogli longitudinalmente della metà o di tre quarti del suo tessuto fibroso vascolare, ed ecco che l'internodio si curverà immediatamente dal lato opposto, ossia da quel lato che conserverà intatta la metà o il quarto del tessuto fibrosovascolare.

Questi fenomeni d'incurvazione sono stati distinti, 1.° col nome di *nutazione* negli organi cilindroidi verticalmente eretti che s'incurvano deflettendosi lateralmente; 2.° di *geotropismo positivo* o, secondo i casi, di *eliotropismo*

negativo negli organi cilindroidi orizzontalmente protensi quando s'incurvano e si diriggono dall'alto in basso; 3.° di *geotropismo negativo* o, secondo i casi, di *eliotropismo positivo*, quando la incurvazione ha luogo dal basso all'alto.

Se nell'interno della colonna parenchimatica (in organo cilindroide) ha luogo un aumento del turgore giusta una linea spirale, l'organo in discorso mostrerà il fenomeno della *roteazione*, della *torsione* o della *volubilità* (come nei fagiuoli e nelle altre piante a caule volubile). Si può imitare questo fenomeno artificialmente prendendo un vegeto internodio di *Sambucus Ebulus*, spogliandolo in direzione spirale di una larga striscia di tessuto esterno (fibrosovascolare ed epidermico) ossia di tessuto deprimente; lo si vedrà tosto, sotto l'operazione, roteare e contorcersi.

Questi fenomeni di nutazione o di dejezione laterale, d'incurvazione dall'alto al basso, di roteazione, di contorsione, di volubilità, sono in fondo riducibili a un principio semplicissimo. Non sono altro che mutazioni o modificazioni della tensione, a seguito principalmente di un disequilibrio nel turgore.

Passiamo ora ad esaminare gli effetti della tensione sovra organi piatti o fogliari. Se il mesofillo è teso egualmente dalla epidermide superiore ed inferiore, si avrà equilibrio nella tensione e la foglia rimarrà piana. Se il mesofillo è teso maggiormente dalla epidermide superiore, la foglia tenderà a rendersi concava (*eliotropismo positivo*); se invece è tesa maggiormente dalla superficie inferiore la foglia tenderà a rendersi convessa (*eliotropismo negativo*).

Nelle foglie inoltre possono nascere tensioni peculiari tra i nervi e tra il parenchima ad essi frapposto. I nervi fanno funzione di corda e il parenchima frapposto funge quella di arco.

Se la lamina della semissi destra e quella della sinistra, in seguito a iniziale preponderante turgore del mesofillo, ha preso un incremento che sopravanza quello del nervo medio, la foglia diventerà *ondulata* e *crespa*. Se la diseguaglianza d'incremento si pronunzia tra le anastomosi dei nervi di 4.° o 5.° ordine, ecc. la foglia diventerà bollata.

Tutte le direzioni fin qui contemplate sono state assunte per via di *moti lenti*, e oltreciò in tutti i casi citati la tensione agì *sopra superficie o corpi estesi*.

Ora dobbiamo considerare come gli organi delle piante (sempre pella stessa causa stromentale del turgore) possano assumere direzioni diverse per via di *moti rapidi*. Noteremo che in tali casi la tensione agisce sempre *sopra superficie limitate*.

Osserviamo le foglie di alcune Leguminose (per esempio dei fagiuoli e delle robinie), di alcune ossalidee (*Oxalis acetosella*, ecc.)

Nelle foglie di Robinia e di fagiuolo noi notiamo un ingrossamento o cuscinetto alla base del picciuolo generale e un ingrossamento pure alla base dei picciuoli parziali che sorreggono le fogliole. Nelle ossalidi un ingrossamento analogo è soltanto nei picciuoli parziali.

Movimenti rapidissimi più che mai abbiamo nelle foglie palmatopinnate della *Mimosa sensitiva*. Esse hanno un cuscinetto alla base del picciuolo generale; hanno del pari un cuscinetto alla base di ciascuno dei picciuoli secondarii (palmati) e finalmente un altro cuscinetto alla base di ciascuno dei picciuoli terziarii (pinnati).

Tutti gl'ingrossamenti o cuscinetti in discorso sono sede di movimento rapido. Essi si prestano a moti diversi principalmente in 4 direzioni: 1.° nella direzione dall'alto in basso; 2.° nella direzione dal basso all'alto; 3.° nella contorsione da diritta a sinistra; 4.° nella contorsione da sinistra a diritta.

Detti movimenti non si eseguiscono tutti con eguale perfezione. I più marcati sogliono essere quelli dell'abbassamento e della elevazione; meno marcati quelli delle contorsioni laterali. Anzi questi ultimi in alcune specie possono mancare. Così l'*Oxalis acetosella* erige od abbassa assai rapidamente le sue fogliette ma non le torce lateralmente (1). Le fogliette di Robinia e di fagiuolo invece offrono cospicui moti non solo di elevazione o di abbassamento, ma eziandio di contorsione laterale.

Se si lede gravemente una foglietta di *Mimosa sensitiva*, per esempio, se la si scotta con una lente ustoria, le fogliette del rachide secondario a cui appartiene la foglietta lesa, offrono ad un tempo moto di elevazione e di contorsione laterale, applicandosi l'una all'altra come gli embrici di un tetto. Si propaga il moto agl'ingros-

(1) Della funzione di torcere lateralmente le fogliette di ossalide sono incaricati i lunghissimi picciuoli che questa specie possiede.

samenti secondarii che non tardano ad offerire un movimento composto di abbassamento e di deflessione laterale, obbligando ad abbassarsi e stringersi insieme tutti i quattro rachidi secondarii. Si propaga ulteriormente il moto all'ingrossamento del picciuolo generale, ma questo non offre che un semplice moto di abbassamento. Quando, dopo qualche tempo, la foglia si espande di bel nuovo, naturalmente hanno luogo moti inversi a quelli ora descritti.

Nell'anno scorso noi abbiamo rivolto l'attenzione ai moti fogliari della sensitiva nostrale (*Oxalis acetosella*), nell'intento di renderci ragione della causa strumentale dei moti medesimi. Essa causa si appalesa da sè colla massima evidenza. Questa causa è senza dubbio *mutazione del turgore*. Infatti se si esamina anche con un piccolo ingrandimento la superficie esterna di uno dei tre ingrossamenti o cuscinetti quando la foglia è espansa, vale a dire quando le sue fogliette non sono nè abbassate nè elevate, si constata che l'ingrossamento è un cilindro breve ove la superficie superiore è divisa dall'inferiore da due linee laterali, neutrali, che sono indifferenti al moto e non vi prendono parte. La superficie superiore (delimitata dall'inferiore da dette due linee neutrali) è solcata traversalmente da sei o sette o più righe profonde parallele. Medesimamente solcata da rughe profonde, traversali e parallele, è la superficie inferiore. Ma il loro numero è minore e gl'intervalli sono più larghi.

Quando succede il moto di massima elevazione della fogliola, si vedono scomparse le rughe traversali della superficie inferiore, e invece sono più che mai pronunziatissime e riavvicinate quella della superficie superiore. Che cosa significa ciò? Evidentemente è avvenuto uno straordinario aumento di turgore nella semissi inferiore del cilindro, e un decremento pure straordinario di turgore nella semissi superiore del medesimo.

Viceversa quando succede il moto di abbassamento massimo nelle fogliole, scomparvero quasi del tutto le rughe traversali della semissi superiore e si pronunziarono invece estremamente quelle della semissi inferiore. Adunque ebbe luogo una inversione nel turgore. Si è reso massimo nelle cellule della semissi superiore, minimo in quelle della semissi inferiore.

Questa semplicissima osservazione mette in chiaro la

vera *causa strumentale dei movimenti rapidi e per punti limitati* che hanno luogo nelle piante. Non sappiamo se altri abbia avvertito il fenomeno e la funzione di queste rughe traversali negl' inspessimenti che sono la sede dei moti in discorso. Comunque sia, la importanza di questo rilievo pella spiegazione meccanica di siffatti moti è di palmare evidenza.

Ci diemmo subito ad indagare se lo stesso fenomeno aveva luogo nelle foglie composte della Robinia, dei fagiuoli e di altre Leguminose. Anche qui trovammo sempre che il cilindro d' inspessimento era più o meno cospicuamente diviso, mediante due linee laterali *indifferenti*, in due semissi l' una superiore, l'altra inferiore, e trovammo pure che la superficie dell'una e dell'altra semissi erano solcate da rughe traversali, più o meno profonde, più o meno regolari. Poche specie presentano una disposizione delle rughe tanto regolare quanto quella dell' Acetosella.

Restano così spiegati i moti di abbassamento e di elevazione. I moti di torsione laterale, quale è facile di vedere talvolta presso le foglie di Robinia e di fagiuolo, si spiegano facilmente ammettendo, 1.° nella semissi superiore un *maximum* di turgore al lato destro (o sinistro) degradante in un *minimum* di turgore al lato sinistro (o destro); 2.° nella semissi inferiore un processo precisamente simmetrico ed inverso. È chiaro allora che le linee laterali indifferenti dovranno abbandonare la rettilineità e rendersi contorte, e i picciuoli fogliari non che la lamina avranno fatto un quarto di rivoluzione a destra (o a sinistra).

Tutti i moti rapidi che si eseguono nelle foglie mediante mutazione di turgore nelle cellule componenti i cuscinetti, hanno quasi sempre una causa finale certissima, evidentissima. Questa causa è la orientazione delle foglie alla luce, orientazione dominata da un principio centrale, individuale, coordinatore (1). In ogni individuo,

(1) Siffatta tesi armonizza poco colle idee generalmente seguite nelle scuole odierne. Eppure della verità della medesima noi siamo profondamente convinti. Così noi non dimenticheremo mai la impressione che ci fece un arbusto di Robinia colle sue foglie rivolte a un sole splendidissimo, a cui davamo le spalle e il quale era appunto tanto elevato sull'orizzonte che i raggi che mandava alla pianta erano paralleli alla nostra visuale. Ebbene le fogliette tutte dell'arbusto, contemplate da quel punto di vista, erano tanto

sia arboreo, sia fruticoso, sia erbaceo, fornito di fogliette mobili con moto rapido, la orientazione delle foglie rispetto alla luce solare diretta o diffusa è tale da prendere il *maximum* dei raggi, coprendo e danneggiando colla propria ombra il meno possibile le foglie sottoposte. Siccome in ogni foglia sogliono essere mobili verso destra o sinistra, in alto o in basso, così i picciuoli generali che i parziali, le foglie, componendo variamente i moti di cui dispongono, possono prendere tutte le attitudini e direzioni immaginabili.

Fin qui abbiamo discorso dei moti rapidi che avvengono per mutazioni di turgore in spazi piccoli presso a poco isiodiametrici; ma possono aver luogo in spazi molto allungati. Così le foglie della Dionea si chiudono subito lungo il nervo medio. Noi non potemmo esaminare questa pianta; ma è presumibile che il nervo medio sia diviso in due semissi, l'una superiore, l'altra inferiore, soggette ad aumento del turgore alternativamente o l'una o l'altra. Inturgidendo la semisse superiore la foglia resta piana; inturgidendo la semisse inferiore, la foglia si chiude bruscamente. È verosimile pure che esistano rughe su questo nervo medio, ma rughe longitudinali, non più traversali.

Fra i moti rapidi per azione esercitata sopra organi più o meno allungati possiamo citare lo scatto degli stami delle ortiche. È facile avvertire nella semisse superiore del filamento una quantità di rughe o costrizioni traversali, indizio certo del grandissimo aumento di turgore che ha causato lo scatto stesso.

Tralasciando per amor di brevità di citare altri esempi, crediamo con quanto precede di aver dato un' idea generale delle direzioni negl'organi dei vegetali, e delle mutazioni di direzione che possono avvenire per moti

mirabilmente disposte e coordinate allo scopo sovraindicato da incutere meraviglia. Così i picciuoli generali che i picciuoli parziali avevano assunto tutte le possibili e immaginabili direzioni, alcuni retrorsi e abbassati, altri eretti e verticali, altri orizzontali od obbliqui, altri contorti a destra, altri a sinistra. Tale fenomeno non parmi esplicabile se non che ammettendo per ogni individuo un principio centrale coordinatore di tutti i moti. Se si vuole spiegare come un fenomeno di semplice eliotropismo si va nell'assurdo. Come può mai la luce, in organi omologhi ed omomorfi, presso a poco versanti in eguali condizioni, causare moti indefinitamente diversi e talvolta inversi?

lenti e per moti rapidi, con azioni esercitate sopra aree larghe oppure sopra aree ristrettissime.

Abbiamo pure esposta la teoria semplicissima della tensione mediante il turgore, tensione che viene equilibrata e per così dire saturata coll'incremento degli strati deprimenti, e che viene disequilibrata con aumenti o decrementi di turgore; il quale disequilibrio poi può subito dopo essere pareggiato con un proporzionato accrescimento degli strati deprimenti.

Abbiamo messo in debita luce la *causa strumentale* di detti fenomeni. Ma sarà questa la unica od anche la principale? *Felix qui potuit rerum cognoscere causas.* Ben disse il poeta latino *causas* e non *causam*.

Noi qui dobbiamo entrare in un campo spinoso. Malagevole cosa è lottare contro i pregiudizi invalsi da lunga pezza. Opera ardua è questa da cui si raccolgono acerbi frutti. Ma non dobbiamo recedere; dobbiamo esprimere con franchezza quello che a noi ci si presenta come verità.

Per la intellezione veramente scientifica di un fenomeno occorre abbracciare colla mente tutte le cause che possono averlo prodotto, non fermarsi sopra uno o due ordini di cause soltanto, come sventuratamente accade presso la maggior parte delle odierne scuole fisiologiche, per una riprovevole unilateralità di vedute.

Non pochi fisiologi moderni, quando hanno sotto gli occhi un dato organo di una data pianta, quando lo sottopongono a svariati esperimenti (spesso ingegnosissimi), credono di avere dinanzi una semplice materiale mistura di carbonio, idrogene, ossigene ed azoto, aggregata in determinate forme da forze fisiche e chimiche soltanto; e mostrano così col fatto di non sapere o di non voler sapere che quel dato organo in tutti i suoi menomi caratteri, in tutte le sue più recondite facoltà, è il prodotto di una immensità di cause, le quali, prima di produrlo nello stato in cui si trova, hanno agito per un tempo incommensurabile sopra una incommensurabile serie di generazioni. Mostrano di non sapere quali sono state le *cause finali* che agendo di padre in figlio, ne hanno determinato se non la nascita, almeno lo sviluppo, il perfezionamento ed eventuali deterioramenti, obliterazioni, risurrezioni. Pongono in non cale la molteplice azione per tanti secoli esercitata sull'organo in questione dalla diversità dei mezzi ambienti, dalla differenza dell'aria,

del terreno, dei climi. Nè pongono maggiore attenzione alle reciproche influenze e correlazioni biologiche tra un essere e l'altro; influenze e correlazioni che tanta parte hanno nella determinazione della forma e delle funzioni di un organo.

Le cause che determinano ciascun fenomeno negli esseri viventi sono tanto numerose, e alcune di esse si riferiscono ad epoche tanto arretrate, che la cognizione scientifica dei fenomeni stessi è quasi un'impossibilità. Tale è il destino della mente umana. Essa si trova limitata da quelle insuperabili barriere che si chiamano tempo e spazio. La scienza dell'uomo è un frammento che si riferisce soltanto a limitatissimi tratti di spazio e di tempo.

Malgrado queste difficoltà, il naturalista nello scopo di sfuggire per quanto può la unilateralità di vedute, deve farsi obbligo coscienzioso di applicarsi a conoscere delle cause che producono i fenomeni quella maggior quantità che sia possibile.

Per quanto numerose siano le cause in discorso, esse per altro sono riducibili a non più di quattro categorie, cioè a *cause prime*, a *cause stromentali*, a *cause influenti o condizionali*, a *cause finali*. Quel fisiologo che omette di prendere in considerazione o l'una o l'altra di siffatte categorie di cause, non può acquistare che cognizioni imperfette e manchevoli.

Applicando questo principio alla retta cognizione dei moti e delle direzioni degli organi delle piante, noi premetteremo che:

1. Tra le cause prime di detti fenomeni, figurano la vitalità, sensibilità e contrattilità dei protoplasmi, e in genere tutti i caratteri ereditarii infusi in essi dagli antenati per la legge di eredità;

2. Tra le cause istromentali figurano in prima linea il turgore degli elementi anatomici, in seconda linea la fisica eterogeneità degli strati costituenti le pareti delle cellule e finalmente la eterogeneità fisica generale che è indotta nei diversi tessuti dal modificato turgore e da successivi inegnali incrementi;

3. Tra le cause influenti o condizionali figurano il contatto, la luce, la gravità;

4. Tra le cause finali figurano le svariate e molteplici utilità

che derivano alle piante dai diversi moti e dalle diverse direzioni che assumono i loro organi.

Nei fenomeni di cui si ragiona, le cause prime e le cause stromentali non mancano e non possono mancar giammai.

Le cause influenti o condizionali *raramente* mancano.

Le cause finali poi *rarissimamente* mancano. Sono esse che hanno determinata la continuazione dei fenomeni nell'ordine delle generazioni.

Avendo già toccato delle cause prime e delle cause stromentali nei moti e nelle direzioni degli organi delle piante, ci resta a chiarire alcune idee intorno alle loro cause influenti e cause finali.

Rispetto alle cause influenti noi distinguiamo:

1. Direzioni e moti non determinati, almeno in maniera rilevante, nè dal contatto, nè dalla luce, nè dalla gravità (roteazione dei fusti volubili e dei cirri prima che abbiano trovato un sostegno, moti autonomi e continuati del Labello di *Megaclinium falcatum*, delle fogliette di *Desmodium gyrans*, ecc.);

2. Direzioni e moti determinati unicamente o principalmente dal contatto (attorcimento dei cauli volubili e dei cirri attorno a sostegni cilindroidi, reptazione dell'edera e di altre piante ederiformi contro le rupi, la scorza degli alberi, ecc., moti d'irritabilità e contrattilità sviluppati a seguito di contatto nelle foglie presso parecchie specie di *Mimosa*, *Desmanthus*, *Acacia*, *Aeschinomene*, *Oxalis*, *Dionaea*, negli stami presso i generi *Sparmannia*, *Helianthemum*, *Opuntia*, *Portulaca*, *Berberis*, *Mahonia*, presso le Cinarocefale, nei ginostemii di *Stylidium*, di *Catasetum*, ecc.);

3. Direzioni e moti determinati unicamente o principalmente dalla gravità (tutti i fenomeni di *geotropismo positivo*, cioè quando gli organi o tendono o s'incurvano verso il centro di gravità della terra, di *geotropismo negativo*, quando gli organi si erigono o si muovono in direzione opposta al centro di gravità, di *geotropismo neutrale* o *traversale*, quando la direzione è orizzontale);

4. Direzioni e moti determinati dalla luce, con maggiore o minore concomitante azione della gravità (tutti i fenomeni di *eliotropismo positivo*, quando un dato organo si dirige o si muove verso l'aspetto della luce, tutti quelli di *eliotropismo negativo*, quando un dato organo ricerca l'ombra; perciò i fenomeni d'orien-

tazione alla luce delle foglie mediante i picciuoli, la direzione dei rami, i moti dei peduncoli florali nelle piante eliotrope, la direzione eliotropica delle infiorescenze secundiflore, ecc.)

Finalmente nei diversi moti e direzioni delle piante dobbiamo studiare le cause finali. Esse sono estremamente molteplici. Fra le più notevoli abbiamo:

1. La orientazione delle foglie e dei rami verso la luce, per cui sono regolati i moti e le direzioni dei picciuoli, delle lamine fogliari, dei rami, ecc.;

2. La elevazione del fusto mediante la volubilità dei cauli, dei cirri, ecc.;

3. La orientazione dei fiori e delle infiorescenze dinanzi ai pronubi, per cui è regolata la torsione e resupinazione dei peduncoli, degli ovarii, delle corolle nelle Lobeliacee, nelle Orchidee, nella *Peristrophe* e in altre Acantacee, ecc., la elevazione verticale delle infiorescenze negli *Hedychium*, e in moltissime altre piante, la nutazione delle infiorescenze nella *Globba*, nella *Salvia nutans*, ecc., la elevazione, orizzontalità, nutazione di molti fiori miofili, melittofili, ornitofili e sfingofii, ecc.

4. La effettuazione della legge dicogamica per cui sono regolati i moti di erezione, di abbassamento, d'incurvazione, di recurvazione negli stami presso molte specie di Loasacee, Labiate, Scrofulariacee, Acantacee, *Saxifraga*, *Ruta*, *Allium*, *Galium*, *Paliurus*, *Nigella*, *Swertia*, ecc.;

5. La elevazione verticale delle anfore entomoctone, di *Nepenthes*, *Cephalotus*, delle Sarraceniacee;

6. La uccisione d'insetti nei moti fogliari della *Dionaea*, ecc., ecc.

Noi speriamo che il lettore imparziale converrà con noi sulla necessità di contemplare tutte e quattro le sovraesposte categorie di cause per una più completa e adequata idea dei fenomeni di cui si discorre; i quali vennero fin qui con troppa unilateralità di vedute studiati e considerati soltanto sotto l'aspetto delle cause stromentali (tensione, turgore, diversità d'accrescimento nei tessuti), e delle cause influenti (geotropisme, eliotropismo).

II. — *Attività vitali del protoplasma.*

Il prof. Hanstein ha fatto interessanti osservazioni sulla tenacità della vita in una specie di *Vaucheria* e sulla forza di rigenerazione del suo protoplasma (1).

Le Vaucherie sono alghe, i cui individui constano di una cellula soltanto, almeno nella regione di vegetazione; cellula relativamente assai sviluppata e grossa. Per altro talvolta se ne incontrano di quelli che offrono più tramezzi cellulari, ma Hanstein si è accertato che tali tramezzi si formano soltanto in seguito a lesioni, a cui la parete della cellula di Vaucheria per la sua gran delicatezza è grandemente esposta. Egli produsse lesioni artificiali sopra individui di Vaucheria, per vedere se e come fossero le medesime riparate.

Distruggendo una parte del corpo protoplastico, la parte del protoplasma rimasta sana si contrae immediatamente e procura di avvicinare i margini della ferita. Questo riesce spesso con gran facilità e prestezza, talvolta non senza gravi difficoltà. Le parti morte del protoplasma rigonfiano considerevolmente nell'acqua penetrata per la ferita; rigonfiandosi si staccano dalla parte viva, e vengono sovente cacciate fuori dalla bocca della ferita mediante replicate esplosioni.

I margini della ferita, approssimatisi, si fondono insieme ed insieme si avvoltano in superficie convessa, per meglio separarsi ed isolarsi dalla parte morta. Avvenuta siffatta rimarginazione e consolidazione, locchè talvolta succede in pochi minuti secondi, sulla superficie avvoltata non tarda a formarsi una parete di cellulosa che saldandosi perifericamente colla parete antica, ricostituisce un sacco cellulare chiuso attorno al protoplasma sano.

Recidendo in due un filo di vaucheria con taglio netto, i due pezzi cicatrizzano immediatamente con grande eleganza. Se invece si fanno lacerazioni e contusioni, la guarigione è faticosa e difficile.

Tagliando un filo di vaucheria in più pezzi, ciascun

(1) Hanstein, *Ueber die Lebenszähigheit der Vaucheria-Zelle und das Reproduct ons vermögen ihres protoplasmatischen System* in seduta 4 novembre 1872, della *Niederrhein. Gesellsch. für Natur — und Heilkunde.*

pezzo formando subito una parete di cellulosa all'uno e all'altro capo, guarisce e continua a vegetare.

È interessante osservare come si diporta il protoplasma nel suo interno durante il processo della guarigione. Subito dopo che si è inferita la lesione, i corpuscoli di clorofilla, abbandonano la periferia e si ritraggono in corpo verso il punto di mezzo della parte rimasta sana, per ritornare e restituirsi alla periferia allora soltanto che è compiuta l'occlusione della ferita mediante la parete cellulare di nuova formazione. Hanstein si è accertato che questi corpuscoli non stanno mai propriamente fermi, ma si muovono lentamente anche quando il protoplasma rimane immobile. Quindi conviene ammettere che il protoplasma, in ogni stadio della vita, anche quando sta fermo, ha le sue particelle in continua movenza.

Siffatti fenomeni gittano una chiara luce sopra le intime proprietà del protoplasma, ossia di questa misteriosa sostanza che, *senza posa movendo le sue particelle sa dal suo proprio seno elaborare e creare le innumerevoli forme del corpo delle piante* (in ruheloser Allbeweglichkeit die zahllose Gestaltungen der Pflanzenkörper aus sich heraus zuarbeiten und aufzubauen hat. Hanstein).

Noi riproduciamo volontieri questo passo, perchè concorda con una razionale e filosofica intuizione e considerazione dei regni organici, perchè parla contro l'errore specolativo di coloro che negano alle piante la irritabilità, la sensibilità e le altre doti degli animali, perchè non ammette barriere sostanziali tra il regno animale e il vegetale, e infine giustifica la nostra tesi che le piante anche superiori possono essere considerate come colonie di corpi amebiformi incistati.

III. — *Disseccamento di foglie per arsura estiva.*

I frutici e gli alberi, come è notissimo, altri hanno foglie caduche, altri sono sempreverdi. Nei paesi temperati e freddi la caduta delle foglie è determinata dal freddo, e nei paesi tropicali, in quella specie che pur vi sono a foglie caduche, per es., l'*Adansomia*, la caduta n'è determinata dalla soverchia arsura estiva.

Fenomeni importanti che in parte si possono prevedere *a priori* accompagnano la caduta autunnale delle foglie nelle piante nostrane.

Nelle foglie fin che son vive stanno depositati preziosi

materiali organici cioè proteina ed amido, nonchè preziosi materiali inorganici cioè fosfati e potassa. È stata notata una costante relazione dei fosfati colla proteina da una parte, della potassa coll'amido dall'altra.

Quali enormi danni non ne verrebbero alle piante, se così preziosi materiali organici ed inorganici venissero irreparabilmente a perdersi colla caduta autunnale delle foglie? Ma la natura ha provvisto efficacemente contro il pericolo di siffatta deperdizione. Conciossiachè ricerche istologiche e chimiche hanno dimostrato che i materiali proteinici, l'amido, i fosfati, la potassa si ritirano dalla foglia e fanno passaggio nel fusto prima che la foglia cada.

In considerazione di questo fenomeno, il prof. Kraus (1) ebbe la felice idea di praticare ricerche per vedere se non avvenisse un'utilizzazione analoga delle sovr'indicate sostanze organiche ed inorganiche, allorchè molte foglie dei nostri alberi ed arbusti disseccano e muoiono per soverchia arsura estiva.

Egli stabilì in proposito accurate indagini istologiche e chimiche sopra foglie inaridite di Lilac, di Corniolo maschio e di Castagno d'India.

Le foglie che cascano nell'autunno si disarticolano dal fusto previa formazione d'un tessuto disgiuntivo e cicatrizzante alla loro base. Invece le foglie disseccate in estate non si disarticolano punto e restano attaccate ai rami.

Nelle foglie disseccanti nell'estate, prima che muoiano, scompare ogni traccia di amido e di potassa, e invece vi rimangono le sostanze proteiniche e i fosfati.

Così Kraus scoperse un fatto d'alta importanza, cioè che nella morte estiva e prematura delle foglie si perdono soltanto i materiali proteinici e i fosfati e sfuggono invece alla perdita l'amido e la potassa.

IV. — *Evaporazione dell'acqua e decomposizione dell'acido carbonico per mezzo delle foglie.*

Dehérain, per mezzo di semplici e brillanti esperienze, ha potuto constatare dei fatti estremamente interessanti pella fisiologia delle foglie (2).

(1) Kraus, *Ueber die Sommer-Dürre unserer Baum — und Strauchblätter*, nella *Bot. Zeit.*, 1873, N. 26, 27.

(2) Dehérain, *Sur l'évaporation de l'eau et la decomposition de l'acide carbonique par les feuilles* negli *Annales des sciences nat.*, quinta serie, tomo 12.

I risultati delle sue sperienze sono i seguenti:

a) L'evaporazione dell'acqua per mezzo delle foglie è determinata esclusivamente dalla luce, diretta o diffusa, non già dal calore;

b) L'evaporazione non cessa menomamente anzi continua anche in un'atmosfera che sia satura di vapore acqueo;

c) Le foglie giovani evaporano di più delle foglie vecchie;

d) I raggi luminosi, quelli cioè che influiscono prevalentemente sulla decomposizione dell'acido carbonico, sono anche i più influenti sulla evaporazione;

e) La superficie superiore delle foglie decompone una quantità d'acido carbonico maggiore che non la superficie inferiore;

f) La superficie inferiore evapora assai più della superiore;

g) I due fenomeni della decomposizione dell'acido carbonico e della evaporazione hanno una correlazione reciproca che merita di essere più a fondo studiata.

Tra questi il risultato più importante è senza dubbio la scoperta del Dehérain che le foglie evaporano anche in un'atmosfera satura di vapori. È importante sotto l'aspetto filosofico perchè dimostra che la evaporazione, fenomeno fisico per eccellenza, nelle piante non è determinato da cause esterne, bensì da una intrinseca attività, probabilmente dovuta ai protoplasmi del mesofillo. Ed è importante pure sotto l'aspetto pratico, in quanto che palesa e spiega *ipso facto*, l'azione grandissima dei boschi e delle foreste sulla meteorologia locale. È infatti evidente che se le foglie evaporano irremittentemente anche in una atmosfera satura di vapori, tutte le volte che in un dato paese boschivo l'aria è umidissima, si devono formare necessariamente nei boschi stessi o negl'immediati dintorni precipitazioni dei vapori atmosferici sotto forma di pioggia.

V. — *Varietà fisiologiche.*

1. *Misurazione di Adansonia.* — Ernst comunica da Caracas esistere in un giardino di colà un individuo di *Adansonia digitata* dell'età di 40 anni. È sorprendente il rapido incremento della massa legnosa in questa specie. Ernst ha calcolato in media che ogni giorno produce 36 pollici cubici di legname. Il diametro del suo fusto al-

l'altezza umana è di circa cinque piedi. Ernst fondandosi su questa base dichiara esagerato il calcolo fatto d'Adanson sull'estrema longevità di questa specie.

2. *Funzione dell'asparagina.* — Secondo uno studio di Pfeffer l'asparagina che si forma nella germinazione dei semi avrebbe la funzione di sciogliere le materie albuminose e così di favorirne la diffusione in via diosmotica. Insomma avrebbe la stessa funzione del glucosio rispetto all'amido. Secondo Boussingault, l'asparagina non sarebbe che il residuo della consumazione della sostanza proteinica, epperò una sostanza analoga all'urea degli animali.

3. *Pirocatechina nelle piante.* — Secondo Gorup-Besanez nelle foglie dell'*Ampelopsis hederacea* si forma in autunno della pirocatechina. Questa sostanza sarebbe stata da altri pure trovata nella specie dei generi *Pterocarpus*, *Butea*, *Eucalyptus*.

4. *Litina nelle piante.* — Questa sostanza venne già da parecchi notata in alcune piante, ma si credette una mera eventualità dipendente da un accidentale eccesso di litina in dati terreni. Ma Focke avrebbe trovato che alcune specie hanno una grande facoltà elettiva di questa sostanza, massime i generi *Thalictrum*, *Carduus*, *Cirsium*, *Salvia*, *Samolus* e il *Lathyrus tuberosus*, a segno tale da prosperare se ne trovano, e da deperire se manca nel terreno. La litina quando esiste, si trova nelle foglie, di rado nei fusti e nei fiori.

5. *Amido nelle piante che vivono di humus.* — Reinke trovò che nelle giovani piante di *Corallorrhiza innata* esiste una grande quantità d'amido prima che le medesime formino clorofilla. Così è dimostrato che quest'amido è fabbricato direttamente cogli elementi dell'*humus*. Vero è bensì che un po' di clorofilla si svolge più tardi nelle infiorescenze di tale pianta; ma questa non serve che a produrre sostanza nutritiva per lo svolgimento dei frutti. Anche Wiesner ha trovato un poco di clorofilla nelle infiorescenze di *Epipogon* e *Naeottia*, altre due specie che vivono di humus. Le conseguenze della scoperta del Reinke possono essere di molto rilievo.

6. *Limone-arancio.* — Oudemans, fra un numero di frutti esposti in vendita ne osservò uno che esternamente aveva il colore e la forma di un arancio, con tredici spicchi all'interno, nove dei quali nel colore e nel sapore erano di limone e gli altri quattro di arancio. È suppo-

nibile che questo fenomeno sia dovuto ad influenza estra-ovulare del polline; vale a dire che la fecondazione d'un fior di limone sia stata operata col polline d'un fior di arancio o viceversa.

V.

Biografia vegetale.

I. — *Epifitismo, Consorzio, Commensalismo, Parassitismo.*

Quando due specie diverse, appartenenti o all'uno o all'altro regno organico vivono od hanno il bisogno di vivere più o meno approssimate l'una all'altra, spesso l'una impiantata od innestata sull'altra, offrono fenomeni che debbono essere subordinati ad una delle quattro sovradesignate categorie di consociazioni.

Offrono fenomeni d'epifitismo quelle specie di vegetali che nascono e vivono sulla corteccia degli alberi (o eccezionalmente sul loro fogliame) e che non domandano alla specie arborea che le porta nessun nutrimento, ma soltanto uno stabile appoggio. Sono in questo caso molte Orchidee e Bromeliacee esotiche, le specie di Dischidia e *Myrmecodia,* alcune felci esotiche, e tra le specie indigene molti Licheni, Muschi ed Epatiche. Tale epifitismo sotto un certo aspetto si potrebbe chiamare consorzio, ma un consorzio con benefizio unilaterale, poichè la sorte della specie epifita soltanto è legata a quella della specie arborea che la sostiene, non viceversa la sorte dell'albero è legata a quella delle specie epifite.

Questa parte di epifitismo dovrebbe essere distinta col nome di epifitismo esterno, per differenziarla da un epifitismo interno, il quale avrebbe luogo quando il tessuto corporeo d'una data specie s'insinuasse nell'interno del tessuto d'altra specie, e i due tessuti, senza darsi nocumento reciproco, si sviluppassero ciascuno per proprio conto, indipendenti ed uniti nello stesso tempo. È dubbio se nel regno vegetale si diano casi di epifitismo interno. Alcuni credono che questo avvenga per alcune alghe.

Il vero e perfetto consorzio è un contratto bilaterale; ma, a quanto pare, tra pianta e pianta, non ne esiste neanco un esempio. Sono piuttosto numerosi invece gli esempi di consorzii tra piante ed animali. Molti di questi

consorzii sono stati rivelati dagli studii dicogamici e da quelli sulla disseminazione zoofila. Per esempio, le apiarie non possono vivere senza il miele ed il polline di certi fiori; e certi fiori non possono essere fecondati senza le apiarie. Così pure il *Viscum* è disseminato da un albero all'altro per opera del *Turdus viscivorus*, e questo volatile si nutre dei frutti di quelle specie di cui promuove la disseminazione. Altro esempio di consorzio è stato recentemente sospettato da Naumann tra i frutici spinosi (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*) e le Silvie od altri uccelli sepiarii. I rovi sono esposti a perire sotto il dente di moltissimi bruchi, se non fosse per le Silvie che distruggono i bruchi stessi. In compenso i rovi mediante i loro spinosi recessi salvano la vita alle Silvie e alle loro nidiate.

Un consorzio di singolar natura è il commensalismo (il vocabolo è proposto da Van Beneden). Ha luogo quando due specie nullamente affini tra loro vivono alla stessa mensa. Così, se è vero quel che si dice, lo sciacallo e il leone possono considerarsi come commensali. Non offrono, per quanto sappiamo, esempio di commensalismo le piante; ne offre invece bellissimi esempi il regno animale. Uno dei più mirabili è quello offerto dalla *Cancrisocia expansa* e da alcuni granchi. La *Cancrisocia* è un'*Attinia* che si attacca al dorso di alcuni crostacei, per esempio, del *Dorippe facchino*, e i due animali restano congiunti per tutta la vita nella maniera la più bizzarra. La *Cancrisocia* coi suoi tentacoli difende la parte debole del *Dorippe* che è l'addome, e il *Dorippe* colle sue pinze difende la parte debole della *Cancrisocia*, cioè la parte posteriore del suo corpo.

L'anno scorso noi abbiamo osservato un curioso caso di commensalismo tra le larve di due Cicadelle (del genere *Issus* l'una, del genere *Tettigometra* l'altra; commensalismo concomitato da una strana quadruplice relazione di quattro esseri diversi, cioè tra le suddette Cicadelle, tra una specie di formica e tra una pianta (*Cynara Cardunculus*). Larve di *Tettigometra* frammiste a quelle d'*Issus* vivono in buona armonia e lasciano trasudare dall'ano grosse gocciole di un liquore zuccherino che nutrisce le formiche. Queste difendono accanitamente dette larve dai numerosi loro nemici, e per essere alla portata di meglio eseguire il mandato di vigili sentinelle, bucano in più punti la pianta, e nel canale midollare scavano piccole e lunghe *caserme* che hanno aperture strette ed

larghe. Le aperture larghe sono designate alla
ed uscita dei difensori ed anche talvolta a rico-
e Cicadelle, che spesso vi entrano e vi depositano
ova. Le aperture strette sono tanto piccole che
non essere praticate per altro scopo salvo quello
e quei singolari domicilii. Le formiche inoltre
qua e là delle ferite alla pianta e ne succhiano
ente il sugo. La povera pianta, punta e succhiata
mente dalle Cicadelle, ferita e succhiata even-
e dalle formiche, traforata da queste e scavata
hi tratti nel canale midollare, non ostante ve-
a massima vigoria, e non manca di fiorire e
re perfettamente. Non è improbabile che le for-
tirate su di essa da uno strano concorso di cir-
la esentino e la liberino dal pericolo di essere
a bruchi o da altri animali distruttori. Così in
ico e singolar caso abbiamo nientemeno che quat-
i diversi riuniti in un consorzio.

agli sopra un altro curioso consorzio, tra le for-
una rubiacea dell'Arcipelago indiano, la *Mirme-
berosa*, sono stati testè dati dal dott. Odoardo
1). Detta *Myrmecodia* è una specie epifita che si
per avere un grosso tubero, internamente sca-
abitato dalle formiche. Sulla formazione di questo
rminans formicarum come elegantemente viene
dall'antico naturalista Rumphius, ecco quel che
visu il Beccari: « Io ho seguito lo sviluppo di
ubero avendo potuto osservare pianticelle in tutti
i di sviluppo sin dal germogliamento. Il seme è
to da una polpa viscosa come il nostro visco, e
facilmente attaccato ai rami degli alberi su cui
cadere. Probabilmente la disseminazione accade
zo degli uccelli che mangiando il frutto gettano
non ancor digerito e facilmente aderibile ai rami
beri. Il seme germoglia ed apre i suoi cotiledoni,
ente se è caduto in qualche biforcazione di rami,
radunata della boraccina o altre parassite o vi
sitato del terriccio. Il fusticino si allunga, si
per 3 a 6 millimetri, e s' ingrossa un poco alla
acquista una forma conica coi due cotiledoni
la sommità; ma rimane in questo stato sino a

ARI, *Illustrazione di una Rubiacea del genere Myrme-
Nuovo giornale botanico italiano*, luglio, 1872.

che una specie di formica non scavi una piccola cavità lateralmente e nella parte la più ingrossata del fusticino. Se questo non accade, il fusticino non si sviluppa e la pianta muore. Ma nel caso contrario, la ferita cagionata dal morso delle formiche determina un grande sviluppo di tessuto cellulare, come fa la puntura dei *Cynips* che producono le galle sulle quercie. Ingrossando il tubero, anche il fusto si sviluppa. Le formiche ben presto trovano spazio sufficiente per formarvi una colonia, e scavano nell'interno delle gallerie in tutte le direzioni, facendo così una vivente abitazione che va debitrice ad esse della propria esistenza; giacchè queste piante non potrebbero vivere e nemmeno svilupparsi, senza che coteste formiche contribuissero alla formazione dell'organo, che deve essere il serbatoio del loro alimento, mentre d'altra parte con tutta probabilità le formiche stesse non potrebbero vivere e riprodursi se non avessero trovato modo di fabbricarsi una così ingegnosa abitazione. La sostanza di questo formicaio è di tessuto cellulare, e i corridoi ripieni di formiche, dai quali è traforato, fanno capo ad una porta presso la parte inferiore del tubero. »

Dopo aver discorso dell'epifitismo, del commensalismo e del consorzio, ci resta a discorrere del parassitismo; il quale differisce dai sopraccitati fenomeni perchè consiste in un'associazione forzata, a tutto vantaggio dell'essere parassitico e a tutto danno dell'essere che nutre il parassita.

Il parassitismo si può distinguere in completo ed in incompleto. È caso di parassitismo completo (e inveterato) quando una pianta innestando il proprio tessuto sopra un'altra, sottrae da quella i materiali di nutrizione già elaborati e convertiti in sostanza organica, come sarebbero corpi albuminosi ed idrocarbonici (proteina, amido, ecc.); ed è caso invece di parassitismo incompleto, quando la pianta parassita sottrae alla nutrice i succhi greggi soltanto, non già i materiali elaborati ed organizzati. È manifesto che le parassite complete danneggiano la specie nutrice assai più delle parassite incomplete. E se la specie nutrice appartiene alle Fanerogame, vale a dire a quella divisione di piante in cui il sistema istologico condottore dei succhi greggi (tessuto legnoso, alburno) è separato e disgiunto dal sistema istologico condottore dei succhi organizzati (vasi crivellati, parenchima corticale e legnoso), è bello il vedere come le

parassite perfette saldano i loro succiatoi nella regione corticale, mentre le parassite imperfette li spingono internamente sino ad investire la zona legnosa e ad innestarsi con essa. Tra i parassiti perfetti abbiamo le Rafflesiacee, le Balanoforee, i generi *Cytinus*, *Orobanche*, molti funghi (ipodermii, ustilaginee, ecc.), tutti quanti i licheni (parassiti sopra alghe). Tra i parassiti imperfetti abbiamo i generi *Viscum*, *Loranthus*, *Thesium*, la maggior parte delle Lorantacee, Santalacee, Rinantacee.

Vi è un carattere assai facile di distinzione tra i parassiti imperfetti e i perfetti. Nei parassiti imperfetti resta intatta la forma e la funzione fogliare. Essi hanno clorofilla. Togliendo alla nutrice soltanto succhi greggi, hanno bisogno di elaborare la sostanza organica. Tale bisogno non sentono punto i parassiti perfetti, giacchè sottraggono alla nutrice sostanza nutritiva già bella ed organizzata; quindi mancano costantemente di clorofilla, e le foglie in essi sono più o meno abortive e rudimentarie, talvolta scomparendo affatto (*Hydnora*).

Le piante che vivono di *humus* hanno tutti quanti i caratteri delle parassite perfette. Mancano generalmente di clorofilla ed hanno foglie nulle e rudimentarie (molti funghi, *Naeottia*, *Corallorrhiza*, *Lathraea*). Questo fenomeno è fin qui chimicamente inesplicato, ed è valevole a spiegare l'azione energica che esercita l'*humus* sulla vegetazione delle piante in generale.

II. — *Alghe parassitiche.*

Già Pringsheim osservò filamenti di alcune alghe (*Acrochaete repens*, *Bolbocoleum pilliferum*) serpeggianti nell'interno di un'altra alga, la *Mesogloja vermicularis*. Il dott. Kny (1) nell'interno delle costole mediane della fronda di *Delesseria sanguinea*, *D. alata*, entro i tessuti d'*Hypnea purpurascens*, *Chondrus crispus* e di altre Florideе, e anche entro lo stipite di *Laminaria saccharina*, osservò filamenti di una ignota alga parassitica, distinguibili facilmente per il loro color verdeggiante dal tessuto rossastro delle alghe sovrannominate. L'accennato color verde dei fili parassitici ci avverte che qui abbiamo

(1) Kny, in seduta 19 novembre 1872 della *Gesellsch. der naturf. Freunde* in Berlino.

un caso di parassitismo incompleto, a meno che questo caso non sia invece riferibile a semplice consorzio.

Magnus (1) porge ragguagli circa un *Chytridium* (tutte le Chitridiacee sono esseri intermedii tra i funghi e le alghe, aventi parassitismo perfetto) trovato da lui nei peli radicellari di *Ceramium flabelligerum, e C. acanthonotum*. Questo parassita infestava non solo le cellule apicali di detti peli, ma eziandio le mediane e le basali. Ogni cellula infestata rigonfia considerevolmente. Vi si trovano entro da uno a sei di siffatti parassiti. Allorchè uno di detti chitridii si dispone a moltiplicarsi, per zoospore, emette uno o due processi tubulosi che forano la parete della cellula nutrice. Detti tubi usciti fuori si aprono alla cima e lasciano passare le zoospore. Dalla tumefazione che produce sulle cellule invase Magnus denomina questa specie *Chytridium* (*Olpidium*) *tumefaciens*.

Sul *Cladostephus spongiosus*, sulla *sphacelaria tribuloides* Kny trovò un'altra specie di *Chytridium* e la denominò *C. Sphacellarum*. Questo parassita invade quasi esclusivamente le cellule apicali delle ramificazioni di dette Sfacellariee.

Anche sopra una fanerogama, sopra la *Lemna trisulca* pianticella natante sulla superficie di acque stagnanti, Cohn (2) trovò testè un alga parassita, della tribù delle Sinchitriee e le pose nome *Chlorochytrium Lemnae*. Quest'alga è di color verde e si moltiplica per zoospore. Da ogni zoospora, nella germinazione, parte un prolungamento tubuloso cuneiforme che si apre la via nell'interno del corpo della Lemna tra una ed un'altra cellula epidermica e che continua a sprofondarsi fino a tanto che trovi un largo spazio intercellulare. Ivi si espande in una grossa vescicola, il cui contenuto protoplastico per via di formazione libera e simultanea si scinde in numerosissime zoospore verdi. Queste zoospore, a maturità, pel tubo costituito dal filamento retrocedendo vengono fuori, e si spargono attorno, movendosi mediante i loro cigli vibratili. Ciascuna di esse poi, se giunge a fissarsi sopra un fillocladio di Lemna ripete lo stesso semplicissimo ciclo vitale.

(1) Magnus in seduta 19 novembre 1872 della *Gesellsch der naturf. Freunde* in Berlino.

(2) Cohn in seduta 12 maggio 1872 della *Società silesiaca per la patria coltura.*

III. — *Presunto parassitismo di Nostoc.*

I Nostoc sono alghe diffusissime ovunque, che compaiono sotto forma di microscopiche coroncine di cellule radunate ed immerse in piccoli cumuli di sostanza gelatinosa.

Curiose relazioni tra i Nostoc ed altre piante vennero in questi ultimi anni scoperte e diversamente interpretate da Reinke, Janczewski, Schenk e Cohn.

Reinke vide e studiò il rapporto di un Nostoc con un angiosperma, la *Gunnera scabra*, pianta erbacea nativa del Chilì, ma oggidì generalmente coltivata nei giardini per la bellezza delle sue grandissime foglie (1). Essa ha un fusto ingrossato alla base come quello delle rape. La gemma fogliare è tutta involuta da mucilaggine prodotta da deliquescenza di peli glandolosi che si trovano sulla pagina inferiore delle foglie verso la base, cioè nella regione con cui sono attaccate al fusto. La deliquescenza mucillaginosa si prolunga oltre il bulbo dei peli e penetra fino al tessuto parenchimatico del caule, per modo che si producono qua e colà sul caule medesimo numerosi canali ripieni di mucilaggine che arrivano fino ad una certa profondità del caule. Quando il caule è giunto al suo sviluppo, l'apertura di questi canali si tura ermeticamente pel tessuto esterno che sopra vi si forma.

Praticando sezioni sopra un caule adulto, si trova a distanze passabilmente regolari, alla profondità di circa due millimetri dalla superficie, numerose macchie verdastre, azzurrognole, in forma di eleganti dendriti.

Questi tratti macchiati, esaminati al microscopio, si risolvono in cellule di alga. Di più l'alcoole ne estrae una sostanza verde (clorofilla) lasciando indisciolta una tinta azzurra (ficociano); miscela di colori per l'appunto caratteristica di alcune alghe.

Queste alghe così rinchiuse e imprigionate nel tessuto caulino Reinke le ritenne per *Scitonemee*. Ma come Schenk osserva sono vere *Nostochinee*.

Si tratta di sapere per che modo queste alghe dall'esterno penetrarono nell'interno del tessuto caulino e vennero ivi condannate a carcere perpetuo.

(1) J. Reinke, *Ueber gonidienartige Bildungen in einer dicotylischen Pflanze.* Gottinga, 1871.

Le coroncine cellulari di *Nostoc* hanno l'istinto di abbandonare la colonia materna, di vagare attorno e di ficcarsi in tutte le cavità che trovano. Adunque nel tempo che il caule era giovane e che la sua superficie era perforata dai condotti mucillaginosi, in essi penetrarono coroncine di *Nostoc* ed ivi imprigionate si svilupparono in tante colonie di *Nostoc.*

Questo singolare fenomeno Reinke lo avvicina a quello offerto da certi Licheni i quali vivono appunto parassitici sopra i *Nostoc.* Così la *Gunnera*, Fanerogama angiosperma, avrebbe sotto questo aspetto un punto d'analogia con alcuni generi di Licheni (*Collema, Pannaria, Peltigera*, ecc.)

Schenk (*Atti del congresso dei naturalisti tedeschi* in Lipsia, Agosto 1872) avrebbe esposto una scoperta analoga da lui fatta nelle radici di *Cycas* (Fanerogama Gimnosperma), le quali trovò infestate da colonie di *Nostoc.* Giova avvertire che, in analogia della *Gunnera* il tessuto delle Cicadi è fornito all'interno di condotti gommosi.

Parimente Cohn (nel sovraccitato suo studio sul Clorochitrio della Lemna) ha rilevato che, entro il corpo della *Lemna trisulca*, nel vuoto lasciato dal Clorochitrio entrano coroncine di *Nostoc* e vi procreano colonie.

Infine Janczewski (1) praticando tagli perpendicolari sul tallo di *Anthoceros* (della famiglia delle Epatiche) osservò internati nel tessuto certi globetti azzurrognoli verdastri, visibili anche a debole ingrandimento, i quali riconobbe essere altrettante colonie di *Nostoc lichenoides*, imprigionate entro il tallo anzidetto. Ma come mai, in un tessuto perfettamente chiuso da tutte le parti, poterono penetrare coroncine di *Nostoc* e fondarvi colonie? Janczewski sospettò che i filamenti di *Nostoc* vi penetrassero passando per gli stomi. Per accertarsene, ricorse alla sperienza. In tutta vicinanza d'una piantina di *Anthoceros* collocò una colonia di *Nostoc* in dissoluzione, vale a dire giunta a quel segno di maturità, che, dilungandosi la sua gelatina, i fili di *Nostoc* rompono il consorzio e vanno girovagando attorno, ciascuno per proprio conto. Nè tardò ad osservare che alcuni fili, abbattutisi nella loro peregrinazione in alcuni stomi di *Anthoceros*, v'introducevano, lentamente strisciando, tutto il

(1) Ed. Janczewski, *Zur parasitischen Lebensweise des Nostoc lichenoides*, nella *Bot. Zeit.* 1872, N. 5.

loro corpo, e si raccoglievano nella cavità sottostante agli stomi. Osservò inoltre che in uno stoma non entra più di una coroncina di *Nostoc* e che appena penetrativi questi singolari ospiti, gli stomi si chiudono per sempre ed imprigionano perpetuamente le coroncine intruse, che nella loro schiavitù non mancano di prolificare e moltiplicarsi.

Janczewski, calunniando quelle innocentissime creature che sono i *Nostoc*, suppone che essi siano parassiti di *Anthoceros*. Vi sono invece tutti i dati per credere che succeda il rovescio, e che gli *Anthoceros* (come anche la *Gunnera*) vadano di mano in mano consumando alcuni dei prigionieri.

Questa congettura è tanto più avvalorata da un'altra Epatica, dalla *Blasia pusilla*, che presenta organi visibilmente preformati a raccogliere i *Nostoc* e a consumarli. Nella pagina inferiore del tallo di questa pianticina si osservano alcuni corpuscoli saglienti, in forma di otricelli, contenenti dell'acqua nel loro interno. In questi otricelli penetrano fili di *Nostoc* e vi fondano colonie che fanno gonfiare assai gli otricelli stessi. Janczewski osservò che, praticando un taglio agli otricelli, la massa dei Nostoc inclusavi può essere facilmente tratta fuori, e vedesi tutta avviluppata da filamenti bianchi emanati da un pelo centrale che occupa l'asse degli otricelli.

Ci pare ben manifesto che detti filamenti sono rizine di *Anthoceros* destinate a suggere e a consumare i *Nostoc* incarcerati e che questi quasi microscopici otricelli sono organi per la funzione loro affatto analoghi agli ascidii delle Dischidie, nei quali penetra uno sviluppatissimo sistema radicante per suggere gl'insetti ivi affogati e raccolti.

L'autore, partendo dall'infondata idea sulle tendenze parassitiche dei *Nostoc*, non vide tutto l'interesse che deriva dalle sue osservazioni.

Nello *Sphagnum acutifolium* avviene forse un fenomeno analogo. È noto che le foglie di questa specie constano di due sorta di cellule, le une, piccole, contenenti protoplasma e clorofilla; le altre più grosse e traforate verso l'esterno. Nei fori di quest'ultime cellule entrano spesso fili di *Nostoc* e vi fanno colonie che occupano tutto o quasi tutto il vacuo cellulare.

IV. — *Vita dei funghi.*

a) *Ancylister Closterii, nuovo ficomicete.*

I funghi sono tutti quanti, senz'eccezione, parassiti o sopra sostanze vive o morte, o sopra l'*humus*. Sotto il punto di vista della loro forma, del modo come si riproducono, e del modo con cui si compie in essi la sessualità, non possono essere considerati altro che una diramazione delle alghe, e non già delle alghe superiori, come sarebbero le Fucacce, le Floridee, le Caracee, bensì delle Conjugate o di altri tipi di alghe inferiori. Siffatta diramazione delle alghe, per via di successive variazioni e di progressivi adattamenti, sarebbe a poco a poco diventata parassitica e terrestre, e, presto raggiungendo il massimo grado di parassitismo, avrebbe perduto la facoltà di creare la materia organica, e quindi anche la clorofilla.

Questa congettura ha per sè tutti gl'indizii. Così i funghi sono stati divisi in quattro ordini, cioè in Ficomiceti, in Ipodermii, in Basidiomiceti, in Ascomiceti. E per l'appunto i Ficomiceti (o funghi alghe come suona il vocabolo) formerebbero l'anello di transizione tra le alghe ed i funghi. Infatti una buona parte dei Ficomiceti (quelli appartenenti alle famiglie delle Chitridiacee e Saprolegniacee) hanno stazione acquatica come le alghe, e non pochi tra essi (Saprolegniacee e Peronosporee) hanno precisamente come alcune alghe la facoltà di emettere a suo tempo una quantità di zoospore, ossia spore mobili, che hanno per funzione di muoversi in un medio acqueo per un certo tempo (nello scopo di promuovere la disseminazione), quindi d'immobilizzarsi attaccandosi a qualche oggetto e di riprodurre ivi un nuovo individuo più o meno distante dalla madre pianta. Questa facoltà di emettere zoospore, posseduta da funghi Ficomiceti soltanto, manca assolutamente ai funghi Ipodermii, Basidiomiceti, Ascomiceti, e ben a ragione, perocchè questi, abbandonato totalmente il medio acqueo, son tutti diventati terrestri, e quindi dovettero perdere le zoospore che hanno solo un significato in relazione ad un medio acqueo.

Complicata è assai la vita degl'Ipodermii i quali sogliono vivere nell'interno del corpo delle Fanerogame

e al di sotto della epidermide della pianta nutrice sviluppano parecchie sorta di fruttificazioni.

I Basidiomiceti si distinguono agevolmente per un numero variabile di spore che nascono sincronicamente sul vertice dell'estrema cellula d'un *ifo* (filamento fungoso microscopico) assai dilatata e rigonfia, detta *Basidio* perchè serve di base alle spore. I funghi che ordinariamente si portano nelle nostre mense, cioè i boleti, gli agarici, ecc., non sono propiamente tutto il corpo del fungo; sono semplicemente le parti fruttificanti di funghi Basidiomiceti.

Gli Ascomiceti formano un'altra serie ben distinta. Le loro spore o seminuli non nascono in maniera esogena sopra un basidio; ma nascono invece in numero variabile (per lo più di 4 o di multipli di 4) in una grossa cellula terminante ifi o filamenti fungosi speciali che partono da una cellula fecondata. La cellula terminale che produce le spore si chiama *asco* (che vuol dir sacco); la cellula fecondata da cui partono tutti gl'ifi aschiferi, si chiama *ascogonio*. I licheni non sono nè più nè meno che Ascomiceti dei più evoluti, e vivono a spese di alghe microscopiche (gonidii) che imprigionano entro il fittissimo feltro dei loro ifi.

Ma ritorniamo ai Ficomiceti. Essi sono divisibili in quattro famiglie cioè: Chitridiacee, Saprolegniacee, Peronosporee, Mucorinee.

Ora Pfitzer (1) ha scoperto una nuova e importante forma di Ficomicete, cui pose il nome di *Ancylistes Closterii*, perchè vive a spese di una Desmidiacea del genere *Closterium*. Questo Ancylistes per i suoi caratteri sarebbe intermediario fra le Chitridiacee e le Saprolegniacee. È straordinaria la rapidità con cui crescono gl'ifi che manda fuori dall'interno di un individuo di un *Closterium* per far passaggio ad un altro individuo; rapidità che si può seguire coll'occhio (applicato, ben inteso, a un microscopio composto) e che può così fornire preziosi chiarimenti sull'incremento delle membrane cellulari.

Questo fungo è dioico, e in esso la funzione sessuale si compie per conjugazione o copula. Quindi cosiffatta specie è necessariamente dicogama, a differenza delle Sa-

(1) Pfitzer, *Ancylister Closterii* nei *Monatsberichte der Berlin. Acad.* pel maggio 1872.

prolegniacee che sembrano essere a preferenza monoiche ed omogame (quantunque non pare esclusa la possibilità che siano talvolta dicogame, quando, germinando in tutta vicinanza tra loro due o più spore, gl'ifi di un individuo vengono ad intralciarsi con quelli di un altro).

b) — *La ruggine della Segale.*

Fra gl'ipodermii le specie della famiglia delle Ustilaginee sono più interessanti a studiarsi, sia per le complicate fasi della loro vita, sia perchè, arrecando spesso gravi danni alle piante coltivate massime ai cereali importa conoscere a fondo la esistenza di questi terribili nemici, onde ostacolarne il progresso.

Uno studio che può dirsi completo sulla *Urocystis occulta* o ruggine della segale è stato testè pubblicato da Wolff (1).

Questa specie attacca da noi la segale, ma in Australia infesta il frumento; e anche da noi l'autore è riuscito ad infettarne il frumento artifizialmente.

Le spore di questo fungo sono multicellulari. Constano d'un glomerulo di 3 o 4 cellule principali, contenenti protoplasma nel loro interno, e d'un numero variabile di piccole cellule ineguali, vuote di protoplasma.

Ogni spora germinando mette un tubo brevissimo detto *promicelio*, il quale non tarda a scindersi all'apice e a produrre da due a sei piccoli tubi, ciascuno dei quali maturando diventa uno sporidio. In altri Ipodermii, gli sporidii, maturi che siano, si disarticolano, vengono disseminati attorno dal vento o da altri esterni agenti e ciascuno germinando riproduce la propria specie. Ma in questa *Urocystis* gli sporidii non si disarticolano nè abbandonano mai il promicelio che li ha prodotti, e attaccati ad esso germinano immediatamente emettendo un tubo alla propria base, o anche semplicemente allungando la loro punta in un ifo.

La infezione della segale avviene per questi sporidii, i quali, se si trovano in contatto dei semi di segale in germinazione, si fissano sulla prima foglia embrionale (guaina) e ivi traforano col loro apice una cellula epidermica, la trapassano e penetrano negli spazii intercel-

(1) R. Wolff, *Beitrag zur Kenntniss der Ustilagineen*, nella *Botanische Zeitung*, 1873, N. 45-46.

lulari del mesofillo. Quivi ciascuno sporidio sviluppa un micelio che serpeggia negli spazi intercellulari, ma che da tutte parti manda fuori tubolini o succiatoi foranti le pareti delle adiacenti cellule. Questi succiatoi (*haustoria*) sono gli organi per cui i parassiti succhiano i sughi e le sostanze delle piante su cui vivono.

Da questa prima foglia il micelio suddetto passa alla seconda foglia, traversando la prima e verticalmente infiggendosi sulla epidermide della seconda la quale sta accartocciata sotto la prima. Giunto il micelio nello interno della seconda foglia, vi si diporta precisamente come nella prima; quindi nello stesso modo passa dalla seconda alla terza foglia (accartocciata sotto la seconda), poi alla quarta, alla quinta, ecc. fino a tanto che, passando successivamente dalle foglie esterne alle interne, arriva al centro del germoglio, in vicinanza dei punti che si dovranno sviluppare in spiga florifera e fruttifera. Quivi il micelio si sviluppa straordinariamente e cambia in certo modo natura, principalmente perchè non si scinde più mediante tramezzi in cellule, ramificandosi semplicemente e perchè non emette più succiatoj ma trafora addirittura le cellule, le succhia e le distrugge.

È in tal tempo che hanno luogo le singolari deformazioni e gli storcimenti che si notano sulla segala infetta dalla ruggine verso la regione della spiga. Giunto il micelio al suo massimo di potenza, impinguato dai succhi nutritivi della pianta, si dispone ad accoppiarsi e a sporificare. La conjugazione avviene nella seguente maniera. Quando due estremità tubolose di micelio s'incontrano (s'intende nell'interno del tessuto, entro il quale vivono), si avviticchiano una coll'altra, si rigonfiano assai e formano così un gruppo quasi globoso, il quale a poco a poco si va cambiando in quelle spore pluricellulari di cui abbiamo parlato sopra.

Adunque la vita di questa ustilaginea ha sei fasi, cioè 1.° spora; 2.° germinazione della spora e formazione del promicelio; 3.° formazione degli sporidii; 4.° germinazione degli sporidii e formazione del micelio invasore della segale; 5.° conjugazione delle estremità del micelio o fasi sessuale; 6.° formazione delle spore dalle cellule fecondate.

Dal sovraesposto è facile dedurre che la *Urocystis* può essere omogama e dicogama. È omogama tutte le volte che un dato caule di segale infetta è invaso da sporidii

confratelli. È soggetta per contro alla dicogamia tuttavolta che in uno stesso caule si sviluppano sporidii appartenenti a promicelii diversi.

c) — Puccinia Helianthi.

Woronin (1) in uno studio, per avventura non completo, sulle fasi vitali della *Puccinia Helianthi*, fungo ipodermico che negli anni scorsi ha recato gravi danni alle estese coltivazioni che si fanno in Russia della pianta di girasole (da cui se ne ricava semi comestibili oppure oglio) ha trovato l'interessante fatto che le teleutospore delle Puccinie, ossia l'ultima forma di spore che le Puccinie producono (spore destinate a passare la stagione invernale e a riprodurre la specie nel venturo anno), non possono germinare se non che dopo alquanti mesi di riposo e di raffreddamento. Trovò pure che perdono facilmente la virtù germinativa; cosicchè, conservate fino al secondo anno, più non possono germinare. Questi sono preziosi indizii per gli agricoltori. Per distruggere questa od altre affini Puccinie che riescono dannose al frumento o ad altre piante coltivate, converrà preferibilmente rivolgere l'attenzione a distruggere le fruttificazioni di teleutospore.

d) — Stadio rizomorfico di Agaricus melleus.

I forestali tedeschi già indicarono col nome di cancro terrestre (*Erdkrebse*) una singolare malattia che fa perire alberi giovani (da 5 a 30 anni) di Pino silvestre, Pino strobo, Abete bianco, Abete rosso, Larice, Susino, Sorbo, Betula, Faggio, ecc.

R. Hartig volle investigare le cagioni di questa malattia, e vide che era causata da ramificazioni sotterranee estesissime di rizomorfe, che aggredivano le radici delle giovani piante, s'insinuavano fra la corteccia e l'alburno, penetrando e risalendo fino al fittone, causando così la morte delle piante invase. Dalle rizomorfe delle piante uccise vide che partivano novelle ramificazioni rizomorfiche, che invadevano con pari andamento le radici delle piante circostanti.

Sono le rizomorfe forme particolari di micelii fungini.

(1) WORONIN, *Botan. Zeit.* 1872, N. 38, 39.

È noto il micelio dei funghi essere una ramificazione per sua natura indefinita di filamenti fungini o ifi di vegetazione. È insomma ciò che volgarmente si chiama *bianco di fungo*, il quale co' suoi filamenti bianchi avvolge le zolle, o il legno fracido o infine quelle sostanze, a spese delle quali vive parassita il fungo. Quando il micelio dopo essersi esteso abbastanza sui corpi di cui si nutre, e dopo aver fatta competente provvigione di sostanza alimentare, si dispone a fruttificare, allora produce qua e là dei tuberi, i quali crescendo gradatamente svolgono apparecchi di fruttificazione assai grossi che per solito emergono fuori di terra e costituiscono ciò che il volgo chiama fungo. Siffatta differenziazione tra micelio (ossia regione vegetativa del corpo dei funghi) e tra gli apparecchi di fruttificazione (funghi nel senso volgare) è notevolissima sopra tutto presso i Basidiomiceti.

In generale il micelio dei Basidiomiceti assume una forma ramificata (bianco di fungo); ma talvolta i suoi ifi, per obbedire a speciale funzione, invece di divergere nel ramificarsi, si approssimano fino a contatto, crescono paralleli, si agglutinano lateralmente tra loro e costituiscono un corpo allungato, di color bruno, in forma di cordone o di radice (da onde il vocabolo *rizomorfa* che significa forma o apparenza di radice). Da siffatti micelii rizomorfici possono naturalmente elevarsi apparecchi di fruttificazione con pari ragione e processo che dai micelii ramificati ossia dal bianco di fungo.

Hartig aveva dunque per cómpito di riconoscere qual fosse la specie di fungo a cui appartenevano dette perniciosissime rizomorfe; ossia doveva ricercare quali apparecchi di fruttificazioni si svolgessero dalle medesime. Le sue indagini furono coronate da successo; imperocchè constatò che da ultimo si sviluppavano da quelle rizomorfe funghi a stipite terminato da cappello con lamelle basidiofore raggianti al di sotto del cappello; caratteri questi che contraddistinguono il genere *Agaricus*; e trovò essere propriamente l' *Agaricus melleus* la specie a cui appartenevano detti micelii rizomorfici (1).

Il rimedio per infrenare tale malattia si presenta da sè. Per estirpare da vicino il contagio basta estirpare le ceppaie delle piante morte, e basta distruggere tutto al-

(1) R. Hartig, *Ueber den Parasitismus von Agaricus mellens und dessen Rhizomorphen*. Nella *Bot. Zeit.* 1873, N. 19.

l'intorno le rizomorfe che s'incontrano sotterra; ma, volendo impedire la moltiplicazione a distanza della malattia stessa, conviene distruggere i cappelli dei funghi che vengono fuori dalle rizomorfe, prima che maturino le tenuissime e innumerevoli spore che sono prodotte dalle lamelle sottostanti ai cappelli.

e) *Gymnoascus Reessii.*

Questo ascomicete nasce sullo sterco di pecora o di cavallo. La sua vita è stata testè studiata ed esposta da Baranetzky (1). La spora germinando sviluppa un micelio non molto esteso. Qua e colà, in più punti del micelio, una coppia di cellule contigue l'una all' altra e appartenenti allo stesso ifo, si rigonfiano a clava vicino alla parete comune. In seguito si ampliano unilateralmente in due processi sacciformi, che si attorcono a spirale l' uno contro l'altro. È senza dubbio questo il momento della fecondazione sessuale; sebbene non avvenga una comunicazione diretta tra un sacco e l'altro, come avviene per solito nella fecondazione per conjugazione. Baranetzky pensa che la miscela dei protoplasmi avvenga per diosmosi. Fino a questo punto i processi sacciformi sessuali delle coppie di cellule contigue non sono differenziati in maschio e femmina, essendo di forma perfettamente eguale. La differenziazione si pronunzia in seguito; perchè una delle due cellule non cresce più oltre, addimostrandosi così maschile. Baranetzky la chiama cellula sterile. L'altra invece mette fuori un tubo che si avvinghia attorno alla cellula sterile compiendo una circumvoluzione ossia formando un anello intorno alla stessa. Siffatto tubo annulare si scinde trasversalmente in 7 od 8 cellule quasi isodiametriche, due o tre delle quali germinando in direzioni radianti diventano lo stipite di altrettante ramificazioni, brevissime e irregolarissime. Le cellule estreme delle ramificazioni si cambiano ciascuna in un asco, entro cui si generano otto spore, non in serie rettilinea ma in un gruppo. Così la cellula da cui esce il processo annulare nella funzione si addimostra femminea, ed equivale all'*ascogonio* di Bary, alla *scolecite* di Tulasne, al corpo vermiforme di Woronin. Quando le ramificazioni ascogene

(1) Baranetzky, *Entwickelungsgeschichte des Gymnoascus Reessii*, nella *Bot. Zeit.*, 1872, N. 10.

sono diventate mature, il micelio fa intorno ad esse un involucro costituito da ifi assai rigidi, ed entro questi rimangono isolate da ultimo le spore, giacchè cadono in deliquescenza così le ramificazioni (imeniali) nonchè le pareti degli aschi. È lecito dedurre che la disseminazione delle spore sia affidata al vento.

Questo sviluppo del *Gymnoascus* tanto lucidamente esposto dal Baranetzky, porge motivo a considerazioni di qualche importanza. In primo luogo, comparando tale evoluzione con quelle già cognite di altri ascomiceti, si ha manifesto indizio qui d'una forma imperfetta ed inferiore, non essendosi sviluppato nè un peritecio, nè un sistema disseminatore costituito da parafisi. In secondo luogo sorprende l'aberrante modo con cui viene adempiuta la funzione sessuale; e se non fosse che l'Autore colla maggior lucidezza espone che la cellula maschile e la femminile non sieno altro che *due cellule vicine anzi contigue di uno stesso ifo*, si crederebbe aver preso un abbaglio. Gli studii dicogamici sulle Fanerogame mettono in rilievo la vera finalità, il vero scopo dei sessi che è quello di unire due o più protoplasmi appartenenti a individui distinti ma della stessa stirpe, e di far sì che il protoplasma risultante dalla fusione dei protoplasmi materno e paterno diventi a sua volta lo stipite di una nuova generazione. A questa legge, rivelata dalla dicogamia delle Angiosperme e Gimnosperme, si conforma pure la gran maggioranza delle Crittogame. Infatti le Rizocarpee, l'Equisetacee, le Licopodiacee, le Felci, i Muschi, l'Epatiche, e, nella vasta famiglia delle Alghe, le Volvocinee, Fucacee, Floridee, Diatomacee, Desmidiacee, Zigosporee, Vaucheriee, Edogoniee, Caracee, sono egregiamente soggette alla legge della dicogamia.

Invece i funghi, per quel che fin qui si conosce, tendono più o meno all'omogamia (*Saprolegnia*, *Stzygites*, *Peziza*, ecc.); ma nessun essere della natura è omogamo in egual grado del *Gymnoascus*, presso il quale le cellule che si accoppiano, nonchè essere cellule d'ifi diversi o almeno cellule estreme di un ifo, sono cellule contigue di un medesimo ifo.

V. — *Procmbrione di Lycopodium*.

Che una esatta cognizione di tutte quante le fasi vitali sia necessaria per una fondata classificazione degli esseri

viventi, è questa una verità che ricevette testè un' eloquente conferma.

Le fasi vitali delle diverse famiglie delle proembrionate erano sufficientemente cognite; e in base a tal cognizione le proembrionate si distinsero in due gruppi.

Gruppo primo; *Isosporee*. Le spore sono di una sola sorta; germinando formano un proembrione monoico, raramente dioico, dove si formano *archegonii* (uteri) e *anteridii* (vascoli di cellule spermatozoiche). In questo gruppo si collocarono tre famiglie, cioè le Felci, le Equisetacee, le Ofioglossee.

Gruppo secondo; *Eterosporee*. Le spore sono di due sorte; le une piccole, dette perciò *microspore*, formano un proembrione maschile che dà origine ad anteridii; le altre grosse, dette perciò *macrospore*, formano un proembrione femminile che dà origine ad archegonii. Si subordinarono a questo gruppo quattro famiglie, le Salviniacee, le Marsileacee, le Isoetee, le Licopodiacee.

Quest' ultima famiglia, divisa in due tribù, cioè nelle Licopodiee e nelle Selaginellee, non era per altro ben costituita; perchè, se da un lato erano ben cognite le fasi vitali delle Selaginellee che sono decisamente eterosporee, dall'altro le Licopodiee non solo sono isosporee, ma inoltre mancava affatto la cognizione della loro fase proembrionale o della formazione e germinazione dei loro embrioni.

Finalmente, dopo tante vane ricerche fatte da grande numero di botanici, è riuscito a Fankhauser, nel settembre del 1872, di trovare alcuni proembrioni di *Lycopodium annotinum* (1).

Questi proembrioni sono sotterranei, privi di clorofilla, monoici, tuberiformi. Danno origine ad archegonii e ad anteridii. Gli anteridii a vece di essere emergenti, come nelle Felci, sono immersi nel tessuto tuberoso del proembrione.

Ecco così finalmente svelata la intiera biografia del Licopodio, e siccome i caratteri del suo proembrione sono estremamente affini a quelli del proembione delle Ofioglossee, così le Licopodiee devono d' or innanzi essere scancellate dalle Eterosporee, e collocate invece nelle Isosporee accanto al e Ofioglossee.

(1) J. FANKHAUSER, *Ueber den Vorkeim von Lycopodium*, nella *Bot. Zeitung* del 1873, N. 1.

juesta già troppo lunga Rivista, conviene qui porre
rmine, indicando alcuni dei principali lavori testè
irsi, riferibili ad altre parti della botanica.
campo della Tassonomia Darwinistica o filogenetica
omparvero studii di rilievo, se si eccettua un ma-
lavoro di Strassburger sulle Conifere e Gnetacee,
Monografia del genere *Saxifraga* di Engler. Que-
mo considera anche la distribuzione geografica delle
raghe.
campo della Fitografia deve essere notata la con-
ione della magnifica *Flora brasiliensis* (fascicoli
) per cura di Eichler, della *Flora Italiana* del prof.
tore (vol. 5.°, parte prima, contenente le famiglie delle
cee e Geraniacee), della *Flora orientalis* di Boissier
2.°, esponente le caliciflore gamopetale), e finalmente
itinuazione del *Genera Plantarum* di Bentham e
er (comprendente le Composte e famiglie affini). Nè
ev'essere pretermessa la pubblicazione del prof. De
i di un suo *Floræ dalmaticae supplementum* (vo-
in-4° grande con 10 tavole).
campo della Geografia botanica comparve un'opera
iinosa di Grisebach intitolata: *die Vegetation der*
—; lavoro pregevolissimo sotto il punto di vista
estese e dettagliate notizie che vi sono condensate,
issimo sotto il punto di vista dei criterii adoperati,
incipii seguiti e delle conclusioni a cui è riuscito
re.

VIII. — AGRARIA

DI A. GALANTI

Prof. all'Istituto Tecnico e alla Scuola Magistrale di Milano

Oggi il vento lancia una ghianda in una terra deserta, da qui a un secolo in luogo di quella ghianda vi è un albero gigantesco.

D'onde ha origine la materia di cui quell'albero è composto? Il suo peso può essere un milione di volte maggiore di quello del seme che lo ha generato; il terreno in cui esso seme fu seppellito entra per una minima parte nella sua composizione, come lo dimostrano le sue ceneri; dunque l'aria e l'acqua del cielo han concorso in gran parte alla formazione dell'albero: il che d'altronde ci viene dimostrato dall'azione dissolvente del tempo, perchè in ultima analisi si riduce putrefacendosi in acqua, acido carbonico ed ammoniaca.

Ne viene da ciò che i moderni agronomi, più che il terreno, oggi studiano l'aria, ambiente in cui le piante sono immerse per più della metà della loro compage, e studiano egualmente l'acqua, la quale è veicolo, stimolo, elemento e fattore della coltivazione.

Noi quindi, nel riferire ciò che in questa nostra Italia si è operato in fatto d'agricoltura in quest'ultimo periodo, non terremo una diversa via, e parleremo non solo della terra, ma dell'aria e dell'acqua, nei loro rapporti agricoli.

E siccome la terra, l'aria e l'acqua a poco varrebbero sole, senza che l'uomo le coadiuvasse, nell'azione loro, con dei *mezzi artificiali* potentissimi che sono in sua mano, così egli concima la terra, e la lavora, adoperando all'uopo macchine, arnesi ed attrezzi, i quali sono mossi e messi in azione dalla forza dei bruti domestici, che

si allevano nelle stalle; il perchè i tre mezzi artificiali che coadiuvano i primi tre *mezzi naturali* detti di sopra sono gli animali domestici, gli arnesi rurali, ed i concimi.

Nel soddisfare al còmpito che quest'anno ci siamo assunti, si parlerà solo e successivamente dell'acqua, dell'aria, della terra, degli animali, degli arnesi rurali e degli ingrassi, riserbando ad un altro anno le *coltivazioni*, che sono come la sintesi dell'applicazione di questi tre mezzi naturali e degli altri tre mezzi artificiali, alla storia dei processi della coltivazione. A fare di più si rischierebbe di essere incompleti, non volendo essere prolissi.

In cotale assunto noi spiegheremo la solita nostra bandiera, la quale è conosciuta dai benevoli lettori al pari del bandierajo, che è agli antipodi con quei cotali che, copiando e ricopiando sempre da libri e giornali d'oltremonte e d'oltremare, ti sciorinan giù volumi in un batter d'occhio, che han che fare coi bisogni nostri quanto i cavoli a merenda. Ma molto meno stiamo con coloro, che credono che l'agraria non possa, nè sappia camminare ne' tempi e co' tempi, che non abbia riscontro in un officio, in una ingerenza, nè in un avanzamento sociale, e sia fatica improvvida e ricchezza cruda del campo. No, anche per noi la scienza vera, non la ciarliera e pettegola, ammannisce e prepara *provando* e *riprovando* l'arte del campagnolo. Gli antichi Geoponici non facevan forse così? Essi abbracciavan quel tanto che potevano, e giovandosi indefessamente dei pochi trovati veramente utili, vi conformavano le indicazioni, le pratiche, gli istituti. Oggi invece i progetti e gli studi son quasi procellosi pei mezzi; instabile o mal noto il disegno ed il fine; e con uno spasimo di assaporare di qua e di là, con una vaghezza d'indefiniti cammini, pel ghiribizzo di viaggiare coll'ali, non si è ancora imparato, almeno in agraria, ove deve menarci la strada non ancora battuta da alcuno, e che pur si propone come sicura al viandante. In una parola, l'uomo, una volta, come meglio poteva si compiva nello stato imperfetto; di presente nell'incessante smania d'innovare e d'imitare a ogni costo, lambiccando astrusamente, si va quasi perdendo il senso comune, ossia quello della scienza pratica.

Ci siam quasi dimenticati che la scienza di Catone,

Columella, Varrone, Palladio non era in fondo che l'arte tradizionale fatta rivivere in formule ben concepite e meglio organate, le quali il Liebig, il Boussingault, il Payen, il Richard e i migliori fra gli agronomi inglesi non fecero che illustrare, corroborandole, più che di fatti nuovi, di nuove spiegazioni teoriche. Laonde si può bene asserire, senza tema di essere contraddetti con serietà, che, mentre la chimica non ha fasti antichi, l'agraria non ha fasti moderni. L'industria agricola è quindi per noi un complesso di pratica e teoria: strapparne una parte è negarla, peggio ancora, è distruggerla, perchè in questo incessante ed indissolubile connubio sta appunto il *quid faciendum* d'un dato caso qualsiasi nell'arte nostra.

Oggi, già lo dicemmo in altre occasioni, è venuto di moda tutto invidiare agli stranieri, dall'abbicì fino ai suicidi: prima almeno ci contentavamo d'imitarne il guardinfante e la giubba! Ma una sola cosa, e la più capitale, non s'ammira in costoro: lo studio, cioè, di commisurar le forze, le attitudini ad uno scopo prefisso, di concentrarle, di raddoppiarle, per coglier nel segno con sicura velocità.

Invece di dirigere le forze delle nostre Società Agrarie, de' nostri Comizi a stendere l'inventario di casa, onde sapere cosa rimanga a fare a un paese che pure, anche oggi, in un anno raccoglie il fieno quattro volte, e almeno sette volte l'erba su uno stesso pezzo di suolo, e, come nel Lucchese, ottiene pure da uno stesso campo e in egual periodo di tempo, grano, melgone, fagioli, rape ed erbaio, si pensa invece a discutere se convenga disfare le nostre stallate di 100 a 80 fiati, e sostituire al pozzonero una qualche presa di superfosfato, o di altra mistura, che in dose omiopatica deve produr *mirabilia.*

Ci piace di far fracasso nelle campagne e nell'aule cittadine con formule chimiche prese ad imprestito dagli scienziati, e con aforismi incompresi vogliamo serrar la bocca al buon pratico, la di cui presenza ci fa paura, perchè ci manca la parca sua scienza (1), e con quella che abbiam noi lo vogliamo stordire. Invece dovremmo insegnargli, con modeste parole, quello che vorrebbe il Liebig, l'arte, cioè, di conoscere la sua importanza in mezzo alla società, e quale, in questo gran fiume di comuni destini, sia il tributo che esso vi reca, quale maggiore se ne aspetti

(1) Ciò che Quintino Sella chiamerebbe *la scienza dei pratici.*

da lui, a cui più che l'estesa conoscenza delle leggi della natura, più che la particolareggiata conoscenza delle scienze affini all'agricoltura, più che le ragioni del fare necessita l'arte della esecuzione. Ebbene, invece d'insegnargli tutto questo, si vuole impargli ne' libri, nei giornali, nelle conferenze, nelle lezioni popolari, la geognosia, l'anatomia, la fisiologia botanica, la chimica organica, la matematica applicata al genio rurale e alla più astrusa parte della meccanica.

Che ne viene da ciò? Il ricco fittabile, che non giunge a vedere la colleganza immediata fra questi studî e le più ovvie pratiche del suo campo, s'incaponisce nell'idea, che la teoria agraria pura e semplice sia una fandonia; e che altro da fare non ci sia di meglio e di buono di quel che fa. Laonde il più scarso di talenti fra' suoi figlioli lo destina alla direzione del meccanismo della azienda rurale, contentandosi di soddisfare la sua boria col fare ammuffire la figliola in collegio, il figlio di maggior ingegno all'università e nei tribunali, ed è lì per mandarci il secondo, perchè poscia fra tutti gli mettan il diavolo in casa, e lo caccino un bel giorno in cucina a grattare il formaggio.

Certo noi non disconveniamo che in alcun ramo ci vincono di molto, anche in agraria, le nazioni sorelle; ma piuttosto che dottrine nuove, noi dobbiamo apprendere da loro il nuovo uso che si fa delle vecchie; quali tesori sieno la volontà, la perseveranza, il tempo. Dobbiamo insegnare al campagnolo che, a capo de' suoi sudori, delle sue speranze, oltre la gleba, ove nasce e si chiude, sorgono più serene, più amiche idealità. Dobbiamo educarlo a un'arte, non ignara, non aliena dal pubblico assetto in cui vive, dalle scienze, dai commerci, dal bello, dal sacro, dal vero; arte che si dirozzi così a poco alla volta, che si intiepidisca bel bello, che si *turbi* inoltre, mescolandosi alle sorti e ai dolori della civiltà.

I.

Idrologia.

E il potremo, sol che si voglia; chè all'Italia nostra non mancano nè un suolo ubertoso, nè un aere benigno, lieto, e per la maggior parte sanissimo. Bene è vero che per

un certo numero di bacini, — de'quali gli orli vengono formati dalle ripe dei fiumi, dalle falde dei monti, ovvero dal lido del mare, ed i cui fondi restano frammezzo, tanto più lungi dall'agente colmatorio più poderoso (fiumi, monti, mari), — avviene che si impaludano; male a cui il rimedio potrà trovarsi appunto nelle colmate, per calmare le lamentanze che, senza giustizia e senza pro, si ripetono fino dai tempi di Dante, che aveva detto:

Qual dolor fora se degli spedali
Di val di Chiana fra il Luglio e il Settembre,
E di Sardegna o di Maremma i mali
Fossero in una fossa tutti insembre.

Bonificazioni. — Sono anche per noi giustissimi certi voti, ma non bastano per dedurne che l'Italia abbia sempre dormito fra due guanciali anco sotto questo rapporto. Già il Salvagnoli esponeva i trionfi delle colmate toscane, narrando che, nel solo spazio dal 1828 a tutto il 1842, nella provincia di Grosseto, meglio che ettari 21,118 vennero nuovamente ridonati alla cultura, un milione di viti e quasi mezzo milione di olivi si ripiantarono. Non si parla forse, e sembra anche sul serio, di prosciugamenti di laghi, di riorganizzazione di scoli, di bonificazioni di ogni genere, delle quali per opera del Pareto il Torelli dette una eccellente monografia quando fu ministro d'agricoltura? (1) E mentre scriviamo, non è forse all'ordine del giorno il grandioso progetto di migliorare la Sardegna?

Che se gli Egizi conobbero prima la potenza fertilizzante delle torbidezze del loro Nilo, agli Italiani è solo da attribuirsi il merito di avere con sagace possanza, volto il genio malefico delle acque a prestarsi a totale vantaggio della agricoltura e dell'industria.

Infatti la Valle di Chiana, palude lunga 28 miglia e larga 3, fu totalmente prosciugata secondo il progetto di Fossombroni, il quale colmò l'estensione di 54 miglia quadrate del lago di Castiglioni, buttandovi entro per diverse bocche l'Ombrone. Vi han risaie nel Bolognese e Ferrarese stabilite in terreni in cui nel verno affluiscono acque torbide. Il limo fecondatore è capace nel Ravennate, in sulle rendite del Lamone, di dare in un anno ben 6 tagli di erbamedica sparsa senza rastrellatura in

(1) Vedi *Sulle bonificazioni, risaje ed irrigazioni del Regno*, relazione al Ministro di R. Pareto, 1865.

su quel suolo portentoso, ed ivi seminata quasi co' piedi. Le maremme toscane si stendono da Pisa a Orbetello, ma le pianure di Pisa e di Cecina sono bene ridotte da importanti opere idrauliche, che anch'oggi proseguono ad estendervi l'agricoltura. Anche le paludi dette di Piombino erano un'antica laguna, e furono asciugate. Lo stesso può dirsi dello stagno di Scarlino; e i dintorni di Viareggio, oggi luogo delizioso anche per l'aristocrazia dei bagnanti toscani, non erano forse paludosi e malsani? E Pio VI non spese forse 1,600,000 scudi, trasformando 60 chilometri quadrati delle paludi pontine in *seminativi*, e ben altri 80 in buoni pascoli? Le maremme venete e le bassure del Mantovano, con motori idraulici della forza anche di 200 cavalli, riducono oggi a cultura grandi estensioni di suolo impaludato, rinnovando forse in un prossimo avvenire i miracoli industriali dell'Olanda, come hanno già ecclissato le opere di prosciugamento ottenute sul così detto mare di Harlem. Nè abbiamo certo bisogno di uscire neppure di Lombardia per sapere come si possa ai miasmi delle paludi sostituire le ricchezze dell'agricoltura. Le basse lombarde, improntate dal genio di un toscano e di una gloriosa schiera di eminenti lombardi, favorite dall'energia di un popolo essenzialmente agricolo, da provvidi statuti dall'influenza, benefica in altri tempi, di alcune corporazioni religiose, non erano e non sono in migliori condizioni naturali delle paludi pontine, perchè, se cessasse per mezzo secolo il gran sistema di manutenzione oggi vigente, il nostro ridente bacino si trasformerebbe di nuovo in una deserta landa.

Colmate di monte. — Se lo sguardo si volge dalle fertili pianure lombarde ai monti di Mugello, della Falterona, di Casentino, dell'Alpe della Luna, da dove scese l'Arno dopo aver coperto come lago il piano di Firenze, aprendosi un varco nei colli presso la Gonfolina per correre contro le falde del monte Pisano e formare il Delta fra Pisa e il Mediterraneo, di non minori meraviglie operate dall'arte italiana ci troviamo compreso l'animo. S'è vero che non vi ha storia più lugubre della storia dell'acqua, e che la terra non conosce forse flagello più grave e più costante di questo elemento, vero è altresì che l'acqua è mezzo vivificante della terra stessa e dell'uomo. Tutti i fiumi dell'Italia anco meno copiosi e di lievissimo corso, mentre nell'estiva stagione si lasciano gua-

dare dal cavallo e dal pedone, in altri momenti, e terre e piante con frenetico impeto sconquassando, in scrosci e falde le precipitano per le chine, dando piena ragione a quel poeta veronese, che lasciò scritto a proposito dei fiumi italiani:

> Vincendo omai le conosciute sponde,
> Il tuo dolor ti muova o il proprio danno,
> E mirando il color dell'acque bionde,
> Pensa che in preda a lor, benchè non pare,
> Vanno a seconda i tuoi poderi al mare.

I quali danni, osservati prima dal Viviani e dal Mengotti, che proposero le loro guadagne e palafitte, suggerivano al parroco Sanminiatese e al Landucci il problema stupendo d'idrologia agricola di trasformare botri, burroni e luoghi dirupati in amenissimi poggi coltivati in traverso. Tutto s'ottenne col volgere a beneficio il genio malefico delle acque, che libere e sfrenate lacerano e sconquassano il seno alla terra, mentre, dirette e sopratutto divise e quindi padroneggiate a dovere, divengono operatrici di quell'arte meravigliosa di cui, come dicemmo di sopra, furono gl'Italiani i maestri. E tale quest'arte rigeneratrice divenne in mano di Ridolfi e Testaferrata, che a Meleto produssero dei veri miracoli: essi trasformarono balze precipitose, le quali accennavano rovina e disordini d'ogni maniera, in tante placide coste, ove ora si esercita la più raffinata cultura. Infatti le vediamo adesso rallegrate dai filari delle viti, degli olivi, dei gelsi, disposti a spina di pesce su ben ordinati anfiteatri e terrazzi.

Attualità. — Vero è bensì che, se ci limitiamo al presente anno, l'idrologia non ebbe un grande incremento, e più che veri lavori si sono discussi progetti, che, ridotti in atto pratico, influiranno beneficamente non poco sulla agricoltura nazionale. Vogliamo alludere al grande canale che, prendendo le mosse dal Po al dissopra di Piacenza, deve servire all'irrigazione della pianura padana, che è alla destra del re dei nostri fiumi. Se questo progetto ha ancora molto del problematico, sicura invece sembra l'attuazione di quello che piglierebbe le acque nel lago di Lugano per condurle fra noi; cioè il canale che per ora è battezzato col nome del Villoresi, il

quale sarà certo, per così dire, l'incarnazione di quest'impresa, se, come speriamo, se ne vorrà l'attuazione.

Nondimeno qualche cosa in idrologia si è pur fatto, e, limitandoci ai lavori di qualche rilievo, accenneremo, oltre al prosciugamento del lago d'Agnano intrapreso dal Torlonia, quello non meno colossale dei paduli del Ferrarese.

Attinenza pure all'idrologia ha la legge Torelli discussa al Senato, nonchè il principio d'attuazione del bonificamento dell'Agro Romano, ed il progetto di legge sulla costituzione dei Consorzi per l'irrigazione.

È per tutto ciò che, in presenza dell'agitata questione dei diboscamenti, dei rimboscamenti e delle alluvioni dei fiumi, alcuni giornali della Penisola, fra cui la *Nuova Autologia* e la *Perseveranza*, fecero, sul finire dell'anno, soggetto particolare di loro *Riviste* le chiuse, le colmate di monte e le alluvioni. Tal questione speriamo che nell'anno imminente verrà studiata anche dagli idraulici da ciò, di fronte ancora alla legge forestale, di cui il Ministero deve ripresentare lo schema all'approvazione del Parlamento.

II.

Climatologia.

L'aria non è in nostra mano di modificarla secondo i bisogni nostri. Vi sono però nei ripari, nelle precauzioni igieniche, e nella ricostituzione dei boschi sacri, mezzi potenti per iscongiurare anche il miasma.

Lavori lentissimi e spendiosi, ma ai quali pensarono il Governo ed il Parlamento, come lo prova l'istituzione di una Commissione che deve studiare le cause di malaria nella campagna di Roma; la quale non potrà, a nostro credere, eliminare tutti gli inconvenienti che sul principiare di quest'anno nel *Giornale Agrario Italiano* il Pareto formulava, eccitando con un bell'articolo ad occuparsi della questione (1). Essa questione però ha intimi rapporti col sistema vigente di agricoltura in quella re-

(1) Vedasi nel detto periodico di febbraio, N. 2, anno VII: *La campagna di Roma*, per R. Pareto, del Consiglio superiore di agricoltura e R. Ispettore del genio civile.

gione, sistema che non manca di un'originalità di pregi, che di fronte alle condizioni peculiarissime della località riesce più ammirabile che biasimevole. Dove è infatti il paese in cui il frumento riceva, come a Roma, undici lavori in un anno e la vigna sette?

Si ha un bel dire: introducete la colonia, toglieteci dinanzi agli occhi questo deserto di praterie asciutte, piantate alberi, pometi, vigne, oliveti, erigete casolari e cascinali, fate strade vicinali e rurali; ma quando si pensa che per un raggio di 15 miglia da Roma il fieno, che non chiede alcuna cultura nè ingrasso, non ha emuli, in linea di tornaconto, rimpetto a quanti prodotti possono cimentarvisi, questi sogni dorati di colonizzazione ricevono un refrigerante e si moderano.

Andate a vedere la semente e la raccolta del frumento nelle campagne Viterbesi e del Lazio. Vedrete in un solo di quegli immensi poderi aggiogati a scempia e doppia pariglia ben 80 aratri, i quali volteggiano e manovrano come potrebbero fare i bersaglieri in una piazza d'armi. I butteri a cavallo dirigono i bifolchi come i nostri ufficiali i soldati. Vi sono le squadre e le compagnie; e i buoi, alla semplice chiamata, rispondono coll'azione la più obbediente ai comandi dei bifolchi e dei butteri.

I lavoratori dell'agro tosco-romano affetto di malaria sono come una popolazione nomade, la quale, scendendo dai propinqui monti della Sabina, dell'Umbria, delle Marche e della stessa Toscana, va in maremma a pigliar le febbri per la sete dell'opra carissima, che nell'epoca della mietitura può salire fino a 4 lire e 5 per giornata.

Compita interpolatamente a suo tempo la falciatura del fieno e più tardi la messe nelle campagne maremmane, è in tempo tal gente per rifare le stesse faccende sui natii poggi, dove la bassa temperatura e l'altitudine gli ha tenuto serotina la maturazione delle derrate.

Eccovi adunque l'esempio di una coltura emigrante per condizioni peculiarissime, che la colonia e la bonificazione non potrà che in parte cambiare. Noi facciamo però plauso, e plauso sincero, agli sforzi conniventi che fa in altro senso la scienza, il capitale, il Governo, ed a tutto auguriamo prospero successo. — La pratica indiana indicataci da Garcillasso della Vega ritorna in voga oggi, segnatamente qui in Lombardia, dove le nubi artificiali di fumo denso procurate coll'incendiare pattume in mezzo ai campi ebbero nel dicembre scorso da una Società di

fittabili dei Comuni di Bussero, Borango e Pessano, e nel Cremonese, la sanzione dell'esperienza, già prima iniziate dal signor Monzini in territorio di Porto d'Adda (1).

III.

Geoscopia.

Livellazioni, arature, dissodamenti, investimenti del suolo. — In un Annuario, come in un giornale, poco v'è sempre da dire su questo tema. I lavori di terra si compiono quasi tutti nel silenzio del cascinali e delle fattorie, nè, per disgrazia, i fittabili, i fattori e i proprietari più operosi hanno per ora, in Italia, il costume di far sapere al pubblico ciò che fanno. Chi lo fa non è sempre quello che opera più e meglio, ed è quasi sbertato dagli altri che operano più di lui; i quali col loro fare sdegnoso non si curano affatto della pubblica estimazione, e si accontentano delle materiali compiacenze dei larghi lucri che gli offre il mestier loro. Ci limiteremo quindi ad indicare che in Toscana la vigna bassa e la colmata montana piglia, ogni anno più, novello incremento, segnatamente nel Valdarno, nel Casentino, nella Valle di Nievole, in Mugello, in Val d'Elsa, ed anche nella maremma montuosa. In Lombardia poi seguitano colla solita alacrità la riduzione dei vecchi prati al sistema moderno, ed i livellamenti d'ogni genere.

IV.

Zootecnia.

Mostrato come l'arte del colmare, che nacque e crebbe in Italia, vi abbia o almen cominci ad avervi anche attualmente incremento e sviluppo, mentre il benessere nostro a prima giunta parrebbe tutto doversi attribuire alla natura, ci sia permesso, prima di entrare nelle novità di quest'anno, mostrare che anco in questo ramo dell'economia rurale l'Italia ha da insegnare molte cose

(1) Vedesi nel *Bullettino della Società Agraria*, dell'11 dicembre, pag. 423, l'articolo di chi scrive, intitolato *sulle brine del* 1873.

agli altri paesi, nè è rimasta poi così estranea al movimento scientifico del nostro tempo.

Lasciamo da parte che la Valle di Chiana, l'Umbria, le Marche, il Modenese, il Parmense, il Bresciano, il Vicentino hanno capi di bestiame vaccino che, per la loro bellezza e forza ed attitudine al lavoro, nulla possono invidiare alle migliori razze inglesi e francesi (1).

Del resto, non mancano progressi ed incoraggiamenti anche quest'anno, neppure in fatto di zootecnia, perchè l'utile intendimento di migliorare un ramo così importante della economia rurale, quale è il bestiame, trovò pur eco nei Comizii e privati. Lo provano l'esposizione di bovini tenutasi quest'anno nel Cremonese; i concorsi aperti dai Comizii di Parma, Lugo e del Pisano per stazioni di tori da monta; nonchè a Roma per stabulazione ed altro, in riguardo al bestiame. Lo provano i molti premi d'incoraggiamento allo stesso scopo stabiliti da moltissimi Comuni e Comizii del Regno. Lo prova il Congresso degli allevatori di Conegliano, che fu una continuazione di quello precedentemente tenutosi a Treviso; lo provano infine le conferenze di zootecnia che, come a Milano dalla Società agraria, si tennero a Torino e altrove, e gli studi che il Delprato, il Lemoigne, lo Zanelli e tanti altri intrapresero sulle razze nostre, sotto il punto di vista storico e zootecnico.

Bovini. — I vantaggi che questa sorta di animali può dare col concime, colla forza, col latte, col pelo e cuoio, colle carni; la mole d'interessi cospicui a cui può far giungere la ricchezza agricola; in una parola tutti quei beneficii indiretti e diretti di cui il bestiame vaccino è capace in agricoltura attestano la verità dell'antico proverbio: chi ha prato ha bestiame, chi ha bestiame ha grano, chi ha molto e buono bestiame ha buona agricoltura. Tale aforismo dalle contingenze italiane, e segnatamente dei territori di Milano, Pavia, Lodi e di gran parte del Piemonte, anzi che essere distrutto e contraddetto, è piuttosto confermato e spiegato.

Basterà qui il notare, a conferma di tale asserto, i fatti recentissimi che appresso. Vicino a Locate, alla Ven-

(1) Vedasi nel *Bullettino dell'Agricoltura* di Milano l'articolo di chi scrive, intitolato: « Il bestiame vaccino nell'Italia centrale. » Anno 1873.

turina, vedemmo una vacca educata in Lombardia, la quale fu appellata dai massari « Fortuna, » perchè poteva dare giornalmente 42 boccali di latte. — A Savignano, in Romagna, due vacche misuravano dalla spalla a terra m. 1.80, valendo di prima figliatura e con vitellino poppante, scudi 360 (quasi 2000 lire). Sul mercato di Perugia furono contrattati due buoi da lavoro di libbre 8000, pari a 2666 $^{1}/_{2}$ chilogrammi, per il valore di oltre 500 scudi, quasi 3000 lire, alti due metri e di pura razza toscana. Le razze di Pistoia danno giovenchi bianchi da lavoro non fuori dei dentini di oltre 3898 libbre, buoi grassi da macello di oltre libbre 6138, vitelli da tre mossi di libbre 2196, vitelli senza mosso di 1762. A Sommariva, Soufré, Caramagna, in Piemonte, vi sono buoi che pesano 1600 libbre per fiato, e la stessa estrema Sicilia, nei suoi buoi di Modica e di Catania, ci dà esempio di colossali razze di squisita carne, e capaci di trar fardelli altrettanto pesanti quanto quelli in Londra attaccati ai famosi cavalli agrari, che derivano dall'incrociamento della Morella dei piani di Lincoln con il Parceronne e la grossa taglia di Boulogne.

Della razza di Modica ha reso conto appunto in quest'anno il prof. Della Fonte, docente dell'Istituto Tecnico di Modica (1).

Ora, domandiamo agli ammiratori dello straniero: le razze che vi danno consimili risultati, che cos'hanno da invidiare a quelle delle Esposizioni recenti di Londra, della Francia e di Vienna, ai tipi più salienti delle razze Normanna, Auvergnate, Limosine, Charolaise, alle inglesi di Devon, Galloway, Aberdeen, Durham alle incrociate Durahm-charolaise? Vi è nella vacca da latte svizzera da fare un'eccezione, e noi l'abbiamo sempre fatta volontieri, perchè conveniamo col Cantoni che sebbene la vacca nostrale da latte dia più formaggio e burro per un litro di latte di quella di Svizzera, nel fatto ultimo della rendita netta, il primato rimane alla vacca straniera, perchè da 53 buone vacche svizzere si ottiene un prodotto pari a quello di 71 vacche nostrali (2).

Lodevolissimi sono bensì gli sforzi ed i risultati che ottengono attualmente i fratelli Secondi di Lodi coi loro allevamenti indigeni, di cui han reso conto i nostri giornali ed anche chi scrive in più di una occasione.

(1) Risposta all'ufficio prefettizio 1005 del 4 marzo 1873.
(2) Vedi *Calendario agricolo* di G. Cantoni, anno 1870.

Intanto, allo scopo di meglio conoscere le razze del nostro paese e rinvenire leggi precise e direttamente utili alla industria dell'allevamento del bestiame, il Ministro di agricoltura impegnava testè i Prefetti onde riunissero accurate notizie sui caratteri dei bovini di tutte le nostre razze, e facessero preparare dei crani, sulla collezione dei quali e sull'assieme delle notizie fare gli indicati studi.

Pecore. — Non parleremo qui delle pecore e dei maiali che di volo; ma facile ci sarebbe dimostrare che il pecorone di maremma è derivato dalla razza Vissana, che in fondo è nient'altro che la Lombarda a lunghi orecchi equivalente alla Padovana ed alla Pugliese incrociata colla Merinos; d'onde l'epiteto di Sotta-Vissana. Questa razza è un fatto che vince in pregi il merino puro di Rambouillet e di Sassonia, se ben si guarda alle nostre condizioni di pastura e di suolo, dove il merino puro vive male, dà migliore, ma minor quantità di lana senza quasi latte e con un misero agnello, tutti prodotti che noi dal nostro meticcio otteniamo perfettissimi.

Il Governo comperava, in questo mezzo, in Inghilterra per cura del march Constabili animali di razza pura destinati alla stazione zootecnica di Reggio (Emilia) condotta dal prof. Zanelli. Erano due gruppi, ciascuno comprendente un riproduttore maschio e più femmine, oltre a qualche giovine redo. Uno dei gruppi era rappresentato dagli ovini delle celebri razze di Southdown e Cotteswold; l'altro dai suini del Yorkshire e del Berkshire. Questa importazione fu fatta nell'intento d'incrociare le nostre razze con quelle inglesi, se non per migliorarle, almeno per diffondere, nelle provincie, soggetti di razza pura.

Nè il puro merino è sconosciuto in Italia, anzi, se si guarda alle greggi del Sella a Biella e del Collacchioni in maremma toscana, gareggia in perfezione con quel francese del Lauraguais e col tipo artificiale Fiammingo. Inoltre, ciò si troverà anche più vero se si osservino i branchi che calano a Napoli per essere macellati stanziando per pochi dì nei dintorni e che si contrattano segnatamente al Campo di Marte, ove n'osservammo dei tipi bellissimi. E fra i castrati del Perugino e del Bergamasco si è forse riscontrata con la razza di Poitou e con quella meticcia di New-Kent-Cerrichon, colla Cotteswold

e colla Disley (1) quella gran differenza in peggio che molti ci vorrebbero far credere? Intanto, per la qualità delle carni, no. Nell'attitudine all'ingrassare e nella precocità si potrebbe certo guadagnar qualcosa, ma cambiando più che altro il custodimento.

Maiali. — Il Porco di Lombardia e Valdarnese non la cede nè al Normanno-Leicester, nè al Perigord, nè all'Anglo-Chinese, nè al Middlessex bianco, che per ingrassare abbisogna di 13 mesi, mentre i nostri fittabili in soli 6 mesi ingrassano le razze nostrali, nutrendole con crusca, bula di riso, siero, scotta ed altri residui di latteria, con aggiunta di saggina ed altro. Questi porci possono raggiungere il peso di 200 a 250 chilogrammi, e vengono venduti un 160 lire milanesi l'uno (Fr. 96 a 100). Potendosene ingrassare in un podere di pertiche 3000 da 48 a 50 all'anno, bene si scorge quant'alto sia il guadagno su questo solo articolo, che è, si può dire, un soprappiù all'industria della cascina.

Polli. — Perfino nella Pollicoltura poco manca all'Italia di fronte alle altre nazioni, perchè se si confrontano i processi del Carbonnier con quelli delle comuni nostre massaie, a conti fatti, queste han ragione, in linea di tornaconto, sulla scienza più raffinata. Le razze della Heche, di Haudan, di Crévecœur, della Campine colle piccole di Bantam, non che quelle Inglesi e Tedesche, e le altre della Cocincina, di cui un gallo fu pagato in Inghilterra 300 lire, e di Brahama-Poutra, al pari della Jokohama, vaghissima per colori, e la curiosissima detta Cuculio Ombrata, siam certi che non la vincono sulla nostrale Padovana. Questa può dare, per affermazione degli stessi Francesi, un pollo di ben 4 chil. e più, e ciò in quanto alla carne, mentre pel numero delle uova nessuna razza vince, per confronti già fatti, la gallina Romana, dalle zampe nere e dal manto metallico brizzolato. Ma veniamo al presente anno.

Questo ramo d'industria vanta in quest'anno due Società di pollicoltura, una qui a Milano, l'altra a Bologna. Esse si fonderanno sugli statuti già adottati da Società

(1) Vedansi i resoconti delle *Conversazioni Agricole* tenute da chi scrive presso la Società Agricola, e pubblicati sul suo Bullettino dal dicembre 1873 al 24 gennaio 1874.

straniere. Siccome trovano nel nostro paese preparato bene il terreno, per quello che abbiamo già esposto, non dubitiamo non debbano prosperare meglio che all'estero. Del resto, sui perfezionamenti portati nella pollicultura si è intrattenuta anche la *Perseveranza* di Milano, come altri periodici cittadini, ai quali il lettore potrà ricorrere per saperne di più.

Cavalli. — Ma che diremo a proposito dei cavalli? Dovremo noi convenire così a bella prima d'essere tanto inferiori non solo all'Inghilterra e alla Francia, ma alla stessa Germania, di cui più per moda che per ragionato calcolo ci facciamo tributari? I cavalli delle maremme toscane e dell'agro di Roma non sono forse robusti e forti quanto i tedeschi per la cavalleria leggera? Mentre i reggimenti montati su cavalli di Germania avevano, durante la campagna del 1848, oltre il 30 per 100 di individui all'infermeria, quelli montati su cavalli italiani ne avevano appena il 10 per 100. Ed il cavallo morello romano non formava forse l'ammirazione degli stessi inglesi, prima che fosse imbastardito da incrociamenti regolati dal più strano capriccio della moda; la quale, invece di cercare il suo vero tipo miglioratore nella selezione del cavallo nostrale innestandolo al sangue dell'arabo ed alle razze del mezzodì e dell'Oriente, è andata invece a cercare questi tipi nel puro sangue inglese, che a nostro avviso, dà i più forti ed i più veloci cavalli del mondo, ma non i più adatti per i nostri bisogni? Il marchese Saracco ha pur mostrato, alla esposizione di Firenze, che a noi non mancano tipi indigeni per moltiplicare all'indentro (*and in*) quelle, fra le indigene razze, che conservano ancora i pregi nativi. Queste asserzioni non verranno, speriamo, dai pratici contraddette di fronte all'eloquenza della storia dei Cavalli italici. Essa infatti ci apprende che nel 1600 Jervaise Markham considerava le nostre razze come le migliori d'Europa, consigliando di pigliar stalloni di Napoli per migliorare i cavalli inglesi, e Guglielmo Cavendish duca di Newcastle, il Barey dei suoi tempi, che scriveva verso il 1650, considerare gli stalloni e le cavalle di Napoli, come superiori a quelli d'ogni altro paese. Del resto, senza andare in cerca di tante anticaglie, ci basti il riferirci alle guerre combattute dalla nostra cavalleria nella memorabile epoca del 1848. Da tale epoca in poi è inoltre a notare che, non

solo a Roma ed a Napoli, bensì in Lombardia e nell'Emilia, le razze cavalline andarono sempre migliorando. E chi non ricorda con orgoglio le brillanti cariche della Cavalleria piemontese di Volta, di Sommacampagna e di Montebello, e quelle posteriori del 1859 e del 1866? Non stanno esse forse a dimostrare la superiorità dei nostri cavalli su quelli di tutta Germania, da cui attingeva in quell'epoca l'armata austriaca, meglio che la piemontese far non potesse?

Ma la nostra tesi prende più forza, quando si pensa che il soldato austriaco è da alcuni considerato in equitazione, reggimento contro reggimento, superiore all'italiano; per cui tutte le volte che la nostra cavalleria, non certo composta per la maggioranza di cavalli esteri, si è trovata a fronte della cavalleria austriaca, il cavallo italiano non si mostrò inferiore al bisogno di fronte al cavallo alemanno, che tutti vantiamo come migliore, senza fare, come sempre ci succede, gli opportuni confronti. Ed invero, se il puro sangue inglese vince anche l'arabo per un piccolo tragitto, ed è un'aquila per guadagnare negli Ippodromi e nelle celebri corse al campanile le più ambite bandiere; come volteggiatore, per la gaiezza e pel brio nelle movenze in mano ad un gran signore che vuol fare bella mostra del suo destriero a sella o in calesse, sarà sempra inferiore ad un nostro cavallo indigeno, che avesse avuto un rinfrescamento di sangue andaluso, arabo od orientale, perchè ivi, e non solamente in Inghilterra, noi dobbiamo cercare i nostri stalloni, quando meglio non valesse di adottare fra le nostre razze non peranco degenerate il sistema della *selezione assoluta*. Questo sarà sempre possibile, laddove ancora non venne tutto sciupato dall'opposto sistema, che pur troppo in alto prevale, quantunque in molte occasioni non sia mancato chi torni a battere il chiodo sulla necessità che il Ministero si prenda sulle braccia un po' più ed un po' meglio questo, come altri rami di Economia rurale, che da sè soli non sanno prosperare. E noi siamo sicuri che in novella tenzone, ora specialmente che le razze romagnole, e lombarde cominciano a far concorrenza anche alle razze straniere, la Cavalleria italiana odierna rinnovellerebbe i fasti dei Cacciatori repubblicani francesi sotto Napoleone I, dei Dragoni di Frisia, dei Cavalli napoletani di Murat, i quali, forse con meno perfetti cavalieri, pure in quasi tutti gli scontri videro la groppa

agli usseri di Lichtenstein, ai Corazzieri di Guttesheinms, ai Cosacchi ed ai Russi.

Nè da questo lato si sta certamente colle mani alla cintola, perchè il Piazzoni nel Bergamasco, il Constabili nell'Emilia, gli Spalletti a S. Ilario presso Parma, il Bergamaschi nel Novarese, il Pallavicino a Cremona, il Bisleri a Crema, lo Stabilini a Milano, Piombino e Borghesi e parecchi fittabili dell'agro di Roma, e proprietari delle Maremme toscane, senza contare il moltissimo che ha fatto e fa il nostro magnanimo re sotto questo rapporto a San Rossore ed alla Veneria, mostrano tutti assieme che da qualche anno si pensa anche al miglioramento delle razze indigene, le quali non potranno mancare allo scopo se nell'impresa si saprà mettere quella perseveranza, senza della quale gli avanzamenti in questo genere di tentativi non possono aver luogo, come ci hanno provato gl'Inglesi. Ciò crediamo d'aver dimostrato anche noi in uno scritto sul miglioramznto e perfezionamento delle razze fino dal 1854 (1) che il Ridolfi ristampava nel suo giornale, qualificandolo come complemento ai lavori del Cuppari, che appunto in quell'epoca li avea dati in luce.

Alimentazione e Foraggi. — Questo movimento, questo impulso dato oggi alla pastorizia non rimase senza buoni risultati Da una parte vediamo l'Italia fare una bella figura anche rispetto ai vaccini e agli ovini, alla mostra mondiale di Vienna, ove, dei cinque gruppi del nostro bestiame, tre, la razza Piemontese, cioè, la Pugliese e la Val di Chiana, ottennero la medaglia del merito, fra le quali una con particolare distinzione (la Val di Chiana). D'altra parte, stazioni e Società zootecniche sorgono, e si progettano, come sarebbero quelle di Reggio e di Sardegna, e sì l'une che l'altre dimostrano che pure fra noi si è convinti esser d'uopo tener conto della crescente importanza del bestiame, e come forza motrice principale della nostra agricoltura, e come materia alimentare di gran valore.

Nè l'importante questione degli alimenti e dell'alimentazione animale fu, segnatamente in quest'anno, negletta. La scienza, a cui questa parte toccava di schiarire, se ne occupò indefessamente. A parte i molti scritti in proposito

(1) Vedi *Annuario agrario dell'Accademia Spoletina*, pag. 505 del 1854.

apparsi in trattati, in manuali, nei diari agricoli, diremo come le stazioni di Forlì e Modena abbiano più direttamente affrontata la questione. La prima, per opera del solerte suo direttore signor Pasqualini, raccoglieva, ordinava ed analizzava ben trenta piante-foraggi, le più comuni di Romagna, cioè quasi tutte quelle di questa regione per non dire d'Italia. Cotesta raccolta fu coronata meritamente a Vienna da un giurì, del quale nessun Italiano faceva parte, ed una volta pubblicata, non può, non riuscire una guida veramente utile ed istruttiva per l'alimento del bestiame. Essa guida poi deve dirsi completata dall'*erbario agronomico* che modesti cultori di Casale, di cui è anima il professore Niccolini, hanno ammannito, adornandolo di più di 200 piante foraggiose industriali e nocive dei nostri paesi.

Alla stazione di Modena il professore Celi, onde rendere più facili, più esatte, più concludenti le ricerche in ordine all'alimentazione degli animali domestici, rispetto specialmente ai prodotti utili che si possono ottenere dalla trasformazione dei foraggi, erigeva un apparecchio *tressimetrico*, a somiglianza di quelli delle stazioni tedesche di Mökern, Monaco, Weende ed altre. Col mezzo di tale apparecchio, non solo il peso degli animali messi in esperimento può essere verificato senza recar loro fastidio, ma senza perfino che se ne accorgano.

Sericoltura. — La sericoltura non fu perduta di vista. Qui in Milano non mancarono le solite conferenze; a Padova quella scuola bacologica, unitamente al corso teorico-pratico, istituiva esperienze sul baco, sue malattie più comuni e rimedi; mentre a Bertinoro creavasi un'osservatorio bacologico, con indirizzo esclusivamente pratico e ristretto a contribuire al perfezionamento della sericoltura, con suggerimenti e consigli, con esami microscopici di semi e farfalle, col condurre un allevamento che serva di modello, e con prestare eventualmente anche il seme a contadini.

V.

Forostatica.

Concimi. — Quello che si è detto dei bestiami domestici può ripetersi, anche quest'anno, pei concimi. Società vec-

chie che prosperano e nuove che sorgono; esperimenti d'ogni genere sull'efficacia delle materie fertilizzanti, come sono quelli del Sestini sulla concimazione della canapa, del Cantoni su quella dei cereali, dell'Ercolani sull'azione delle muffe nel suolo, ecc.; concorsi per trovar modo di utilizzare i principii ingrassanti, che ora si disperdono troppo spesso nelle città in particolar modo. In proposito diedero un bell'esempio molte città italiane da Milano a Napoli.

CONCIMAJE, MEDE E RIPUNTATURE. — Tutto ciò, e il molto che ommettiamo per non essere soverchiamente prolissi, smentisce categoricamente la taccia che in Italia non si sa un'acca di chimica dai pratici agricoltori e che, in fatto di applicazioni, segnatamente all'arte di manipolar gli ingrassi, presso le nostre aziende tutto rimane a farsi. Certo noi non oseremo asserire, che ogni fittabile, ogni fattore, ogni proprietario italiano sia un altro Thenard, un altro Liebig, un altro Boussingault, un altro Dumas, un altro Payen, un altro Cavour, un altro Piria, un altro Malaguti e simili, ma in Toscana specialmente la chimica è molto oggi curata dagli stessi fattori più giovani, e molti proprietarii e fittabili dell'Emilia, della Romagna, dell'Umbria non sono affatto ignari delle dottrine chimiche. Molto si fece anco pei concimi, costruendo ove concimaie scoperte con fondo a tenuta ove, come a Ravenna dal Pasolini, si idearono altri modi che in tutto garantiscono la dispersione dei principii utili dell'ingrasso; e in questa stessa Lombardia, se vi è ancora molto da fare per il governo dei concimi, appena escono dalla stalla fino al momento che vengono adoperati ad insaporire lo scanno della meda; da questo punto in avanti, per ciò che riguarda la preparazione dei medesimi, si può dire che la pratica abbia già trovato utile quanto la scienza doveva confermare vero. Riassumendo infatti i precetti dei teorici sotto il rapporto della buona manipolazione dei concimi, confrontandoli con ciò che ora fanno i Lombardi nei loro terricciati, ci sembra di aver provato ad esuberanza nel *Giornale Agrario Italiano*, Disp. I, dicembre 1873, che s'applicano anche in Italia le prescrizioni teoretiche che presiedono a questa parte importante della Fimostatica. Anzi, se riandiamo quello scritto, ci sembra di essere riusciti a metter fuori di dubbio che le *terre vergini*, di cui la industria lombarda fa tesoro,

sono altrettanti mezzi di compensazione, che hanno di mira il reintegro della ricchezza fosfatifera fra il suolo arabile depauperato ed il suolo inerte non ancora tocco. Il Bolognese coi suoi ravagli, il Marchegiano co'suoi cavaticci, l'Umbro colle sue ripuntature, il Valdarnese col rifittamento, il Mantovano colle doppie puntate, fanno una operazione analoga, sebbene più incompleta, perchè non rimescolano codesto terreno collo *stallatico*; Tale operazione dispendiosa è informata però dallo stesso principio, che il più rigoroso chimico non saprebbe biasimare. Infatti questa ricchezza fosfatifera dei sotto-suoli e delle vergini terre adoprate alla guisa di concio non è forse curata istintivamente dal fittabile lombardo al pari che dal chimico, quando esso ti va a cercare, nei ruderi della vecchia Lodi, macerie che paga a peso d'oro, senza curarsi nè de' lunghi trasporti, nè del disagio de' suoi cavalli? E fra terra e terra, che incetta, contratta e analizza coi sensi solamente, non fa esso forse quelle distinzioni di qualità e di costo che l'agricoltore francese usa per le marne, più o meno ricche di conchiglie e d'azoto? E se non fosse così, per quegli stessi principii posti dal Liebig e divenuti la parola d'ordine e lo spauracchio dei nostri punzecchiatori, come si potrebbe vedere, dopo una coltura secolare di questo genere, lussureggiare ancora le nostre marcite, tutt'altro che deperire le nostre mucche, nè scemare di pregio i nostri latticinii, i nostri formaggi, che, andando questi ultimi in America e in Inghilterra, costituiscono una continua sottrazione di fosfati e d'azoto?

Di qui non s'esce: o convenire con noi che lo *scanno della meda* lombarda e le ripuntature, testè accennate di sopra per gli altri paesi italiani, provvedono incessantemente di conserva alle larghe concimazioni, allo smanco ed al consumo incessante dei fosfati, dell'azoto, degli altri principii inorganici dal Ville preconizzati come i soli essenziali, o il sommo Liebig non ha pensato a tutte queste pratiche italiane prima di spaventare l'Europa col suo *vampiro*.

Ossa e noduli pseudocoproliticі. — Ciò non ci autorizza però ad essere meno grati e reverenti al grande uomo di Geissen, e meno ancora ci rende lecito il non ammettere gli altri sussidi della scienza, che consiglia da tanto tempo d'incettare ossa, marne, superfosfati

inglesi, ed oggi ci addita, segnatamente in Francia, l'efficacia a questo proposito dei *noduli pseudocoprolitici* e di altri complementi minerali, ricchi specialmente di fosfati. Questo è anche per noi studio gravissimo, affatto trascurato fin qui dai nostri mineralogisti e geologi, i quali, mentre compilano la carta geologica d' Italia, potrebbero, ci sembra, additarci tutte quelle località dove si trovano nascosti questi tesori agricoli, di cui la Francia è ricca per gli accurati studi di Berthier, Elia di Beaumont, Demolon e Thurneyssen, i quali trovarono depositi di fosfati natii di grande ricchezza e di facile raccolta in 39 dipartimenti.

L'importanza di tale ricerca cresce di gran lunga, quando si pensa a quello che faceva osservare in un suo rapporto all'imperatore Napoleone III il Bobierre. Questi noduli secondo lui, una volta polverizzati, riescono estremamente più assimilabili di tutte le roccie e sostanze fosfatifere conosciute. Inoltre tutti i depositi di ossa, che potevansi in Europa consacrare all'agricoltura, furono esplorati dalla industriosissima Inghilterra, che, non guardando a prezzo, le accaparrava per tutto il mondo, non rispettando neppure gli ultimi gloriosi avanzi di Marengo e di Waterloo.

Noi Italiani, senza spingere la nostra ingordigia fino a tal sacrilegio, forse potremmo trovare questi tesori assai più vicino, come fanno già da tempo i Lodigiani, pagando a peso d'oro i ruderi della vecchia Lodi. Nei sotto-suoli delle nostre città popolose, e segnatamente in quei punti come in piazza del Duomo a Milano, della Signoria a Firenze, del Plebiscito a Napoli, ove stanziano intere notti i fiacres, e gli omnibus una gran parte del giorno, non abbiam noi forse come altrettanti depositi di fosfati per le orine e le altre immondezze, che gli hanno impregnati appunto di fosforo? In questo anno medesimo fu proposta qui pure una Società di appaltatori che tutta utilizzi questa non spregevole ricchezza. Nel superiore Valdarno non si trovan forse immensi depositi di ossa fossili? E il Museo di Montevarchi, non ha testè le sue raccolte arricchito di noduli pseudocoprolitici? Perchè dunque la scienza nostrale non studia queste ricchezze natie, ed almanacca sempre con quella di Francia e di Lamagna?

È perciò che noi non contrastiamo a questi aiuti della geologia e della chimica, anzi ne additiamo qui l'opportunità ed il bisogno; ma finchè una più chiara spiegazione non venga a confortarci sul fatto irrepugnabile della per-

manente floridezza lombarda congiunta alla perpetua e necessaria sottrazione del fosfato, ci sentiamo in diritto di credere che il senno degli agricoltori italiani abbia, anco in questo caso, precorso la scienza, e che la natia ricchezza dei sotto-suoli italiani, più universalmente e diligentemente adoperata, possa tenere per assai tempo a bada il vampiro liebighiano.

Ruotazioni. — Dal considerare gli ingrassi scendiamo agli avvicendamenti, argomento esso pure da confondersi nella forostatica. Infatti, se coi concimi si ripara il depauperamento del suolo, cogli avvicendamenti si mantiene l'equilibrio della fertilità fra i diversi elementi ed alimenti di esso, di fronte ai bisogni delle diverse culture. L'avvicendamento lodigiano e altri d'Italia non trovano forse, in quanto alla perfezione loro, un riscontro nelle ruote più radicali ed intensive di tutta la rimanente Europa. Vediamolo. Nell'avvicendamento lodigiano, salvo poche differenze fra plaga e plaga, per tre anni si tiene il campo a spianata, ove predomina quella benedizione di cielo che è appunto il ladino, il quale, spontaneo come è, non ha fra nessun foraggio competitori, per la influenza che esercita sulla superiorità del formaggio di grana, che appunto si fabbrica in su quella gran fetta di terra irrigua che vienci disegnata dalla ferrovia percorrente i territorii di Milano, Melegnano, Lodi e Castel Pusterlengo fino a Codogno.

Ivi su per giù, dopo questi tre anni di prato, si mette sulla cotica il lino, cultura che tanto si estende passando nel Cremasco e Cremonese. Poi si fa succedere in secondo frutto il melgonino e il miglio, od altra pianta intercalata. Il quinto anno viene rappresentato dal melgon maggengo con forte concimazione ed aratura, seminando ravettone all'occasione della rincalzatura o ultima zappatura, facendo di meno della piantonaia tanto commendata pel colza e per le bietole dagli stranieri, e così risparmiando molto tempo, che in agricoltura è come il denaro. Nel sesto anno della ruota si mette frumento invernengo od avena per seme, sui quali può seminarsi a marzo il pratense, che sui terreni ricchi viene prestamente soverchiato da suo fratello il ladino, con cui ricomincia il triennio di spianata da cui siamo partiti.

In luogo della cereale invernenga per seme, e tal altra volta dopo la medesima, si mette riso, che rimane da uno a tre anni, secondo i casi. Il riso si pone ancora sulla

cotica, ove meno convenga il più ricco lineto, perchè al pari gli giova. Abbiamo veduto, infatti, a Novara disfare prati vecchi e scorticare i cigli delle lenze, su cui, quasi pensili anfiteatri, sono sospese quelle mirabili risaie, per concimarle colla cotica.

Sovesci. — Le analisi, che ci ha date in quest'anno il Sestini, raccomandano nuovamente l'uso dei lupini e la pratica dei sovesci tramandataci da Palladio, da Crescenzio e da Columella, per cui questa almeno non fu certo imparata dai Prussiani. Plinio la indica ai Romani, ed il Baruffaldi ebbe a darne la teoria moderna di essa pratica in soli due versi: — Trovan la tomba ove ebber già la culla; in novella putredine conversi. — Il Vinci, prima del Re, ci raccomanda la capraggine, del tutto inusitata all'estero, e che fra noi ancor rimane opportunissima nel superiore Valdarno come sovescio, e laddove non è possibile, come fanno i brianzoli, di sostituire ad essa il trifoglio pratense. E la segale, altro sovescio, che, nei decorsi mesi, si proponeva da alcuno come una novità, fu, sin dal 1816, oggetto di contesa fra Verri e Giobert.

A Teneriffa gli stranieri credettero di additare una scoperta nel far vegetare sulle ceneri vulcaniche le patate mediante ingrassi verdi, o sovesci, senza pensare che da secoli si fa lo stesso a Nicolosi appena sotto le falde dell'Etna fumante; e non solo per le patate ed ortaglie, ma, come in tutta Sicilia, per ogni altro vegetabile erbaceo di maggior conto e per la vigna medesima, ivi si usano ingrassi vegetabili, facendo precedere alla sua cultura il fico d'India e la *genista juncea*, che vi prende dimensioni arboree, e che prepara, come il primo, colle sue radici il terriccio. Questo deve costituire col suo spessore il suolo arabile, che si fa laboratorio dell'industria tutt'altro che rozza del siculo agricoltore. Che se gli addotti esempi non bastassero a chiarire il principale soggetto nostro della razionalità degli avvicendamenti italici, esso sarà anche meglio dichiarato da più splendidi esempi presi nel bel mezzo d'Italia, per contrapporsi appunto a tante novità dello stesso genere che oggi si vanno spacciando, e che sarebbe ozioso e lungo qui riferire.

Pratiche lucchesi. — Infatti dei lucchesi facemmo appena un cenno sul muovere di questo scritto. Essi, come

i siculi ed i lombardi, adoperano in differente modo la stessa mirabile industria dell'acqua e del concime, insieme congiunti a forzare il rigoglio della cultura. Nel lucchese tu vedi il campicello di mezzo ettare. Di poco più talora è appunto il poderuccio di quel livellare che coltiva colle sue braccia, tirando al bisogno l'aratro per assolcare il vangaticcio: per tutto capitale della sua stalla ha un paio di vitelluccie, un porco e un montone, pagando il livello in frumento. Cava però dal piccolo fondo melgone, vino, legna, canape, ortaglia, seminando in dicembre frumento, a giugno sulla stoppia melgone, fagiuoli e rape, e raccogliendo fagiuoli in settembre, melgone in ottobre, rape in novembre e dicembre, per riccominciare da capo col frumento la ruota medesima, che non si interrompe che ogni cinque anni, una volta col sostituire, al frumento, ferrane di fave ed orzo, cui tien pur sempre dietro la perpetua mistura. Agricoltura invero mirabile di questo agricoltore lilliputiano, che senza prati concima meglio del lombardo e del bolognese il suo terreno, e sa dai cigli delle fosse, dalle fronde degli alberi, dai cessi delle propinque città, dalle immondizie delle strade maestre cavare tutto quel concio che non gli potrebbe dare il ristretto numero dei suoi animali, rinnovellando così i miracoli di certe plaghe della agricoltura cinese.

Nè gli esempi di ruotazione così intensive si arrestano al lucchese ed al lodigiano, poichè quella del territorio bolognese e cesenate, d'un anno canape e l'altro frumento, è, non solo di somma rendita, ma agrologicamente ragionevole a chi ben la giudica. Diventa poi sotto ogni rispetto perfettissima quando, come hanno già cominciato a fare molti, alle due raccolte spossanti si intercali un foraggio temperaneo, od anche l'erba medica in ruota irregolare. Del resto, non la finiremmo più se di tutti i più razionali avvicendamenti che l'Italia offre si volesse parlare.

Se è vero, come non è da dubitare, che la ruotazione rappresenta la condizione d'un circondario dal lato agrario non solo, ma dal lato economico e civile, la gran varietà degli avvicendamenti italiani ci fotografa appunto la soprafaccia del nostro suolo. Questa, raffrontandola con quella d'altri paesi d'oltremonte e d'oltremare, ci chiarisce in condizioni per certi rispetti meno felici: non è però che non ne rimaniamo, come abbiam visto, largamente e con usura ristorati, perchè, se la nostra

agricoltura apparisce a prima vista da meno a petto di quella d'altri paesi quando si misuri colla norma dei modi e delle pratiche della loro economia campestre, diventa da più qualora si guardi dal lato della sua intrinseca facoltà produttiva, la quale dovrà essere da noi tirata all'atto con altri mezzi e pratiche accomodate alle condizioni nostrane.

Del resto, in fatto di avvicendamenti, non vi possono essere novità da riferire, poichè non è certo una novità l'aumento di qualche pianta industriale come la barbabietola da zucchero, di cui in quest'anno si è molto discorso fra noi, nè l'aumento dei prati d'erba medica, di lupinella, di sulla, dei diversi trifogli, ecc. Questa immobilità delle ruote agrarie però non prova se non che la scienza moderna, così lodevole nei suoi sforzi in fatto di chimica e di meccanica agraria, non potè per ora gran fatto influire sul cambiamento dei veri sistemi agricoli, che ci sono appunto rappresentati dalle ruotazioni o avvicendamenti.

Questi, salvo le modificazioni a cui accennammo, e che in gran parte si debbono un po' in grande alla scuola Ridolfiana, rimasero presso a poco in Italia quello che erano nel 1840, punto di partenza, nel nostro secolo, del vero risveglio agricolo.

VI.

Meccanica.

I proprietarii sentono ogni giorno più i vantaggi conseguibili dall'impiego delle macchine agricole moderne. Il buon andamento delle fabbriche fra noi esistenti, come quella grossetana, del Cosimini, che ebbe a Vienna la medaglia del progresso, l'altra, pure di Grosseto, Nesti e Magni, del Ciapetti a Castel Fiorentino, e le più che nomineremo in appresso, non meno che i buoni affari che le ditte rappresentatrici di case di meccanica-agraria estere, d'Inghilterra, cioè, Belgio, Francia, America, fanno, ne sono una splendida conferma.

Qua e là anche in quest'anno non mancarono i soliti concorsi di macchine, i soliti esperimenti. A Bologna, a Chieti, nel Napoletano e nella Sicilia, quei Comizi prova-

rono aratri nostri e stranieri, falciatrici e mietitrici, non che trebbiatrici, che oggi hanno voga.

A Polesella il Celi ed il Giordano assistevano, d'ordine del Ministro d'Agricoltura, agli esperimenti d'aratura a vapore col sistema Zangirolami-Selmi, che riuscirono benissimo, e provarono ancora una volta che un tale sistema di aratura, che pareva essere per l'Italia un'utopia, può invece, con meccanismi qui ideati e costrutti, in molte circostanze riuscire utilissimo.

Nè l'Italia, o meglio i suoi costruttori meccanici sono restati colle mani in mano. Omai in fatto di macchine agricole non si copia più alla lettera dai paesi stranieri; ma si costruisce, secondando i bisogni del nostro clima e del nostro suolo. Taluni poi creano di pianta; basterà in proposito citare il *Copri-seme* e l'*Aratro* di Gaetano Pasqui, che onorevolmente figurò a Vienna. Siamo però in diritto di aspettare di più dai nostri costruttori, che, siamo certi, sapranno scuotersi e dare al nostro paese macchine agricole veramente italiane. A ciò gioveranno non poco i concorsi, le esposizioni, i depositi di macchine agrarie sì governativi che provinciali o comunali: tale sarebbe quello della Scuola Superiore d'Agricoltura a Milano. Infine gioveranno molto allo stesso scopo i premii per incremento della meccanica agraria, dei quali quest'anno medesimo non mancò l'esempio.

Ma vediamo ora come ci troviamo di fronte agli stranieri per ciò che riguarda questa partita. È certo che il sistema d'agricoltura inglese ammette lo sviluppo della meccanica agricola su una scala maggiore della nostra, perchè vi è cara la mano d'opra e vile il combustibile; laonde in Inghilterra, siccome in America, abbiamo le più grandiose fabbriche di strumenti rurali. Tali sono quelle del Ransomes-Simos per le macchine in genere; James Smyth e figli, pure inglesi, segnatamente per la specialità dei seminatori; James, Howard pel famoso aratro-zoppo munito di scorticatore, che fabbricasi tutto di ferro a Bedford; John Fowler, che ha una speciale officina d'aratri a vapore a Leeds Yorkshire, dalla quale fu preso anche l'aratro a vapore che ha funzionato in varie provincie italiane, e di cui parleremo in appresso; E. H. Bentall, che ha tre sedi in Inghilterra, Heybridge, Maldon, Essex, con speciale privativa pel Dinamometro, che marca da sè. Questa fabbrica costruisce specialmente attrezzi e macchine per la manipolazione e conservazione dei rac-

colti; finalmente, e sempre in Inghilterra, Cleyton e Marsall-Sons di Lincoln.

La lontana America ci offre poi macchine perfettissime, segnatamente per ciò che riguarda i torchi da Sidro, presso il sig. Y. Homan, inventore del nuovo meccanismo a Walden Nas, ed anche presso A. Kealh e C. di New-York (Vedasi il N. 22 del Vol. IV del giornale *Scientific American* di New-York).

La Germania ha fabbricatori di macchine agrarie nei sig. F. Pintus e C., di Brandeburgo e Berlino, e Penny et C., il quale ultimo ha pure un'altra fabbrica a Lincoln.

La casa inglese di Pietroburgo, colla ditta Amies Barford e C., costruisce più specialmente rulli in ghisa, mulini locomobili e fissi, macchinini per biade, strettoi per semi oleiferi.

La Francia vantò la famosa fabbrica di Dombasle a Roville, che diede l'impulso a tutto il paese per questo genere di costruzioni, impulso che ebbe un proficuo contraccolpo in Italia, generando la fabbrica d'arnesi rurali a Meleto, fondata dal March. Ridolfi. Oggi, in confronto all'Inghilterra ed all'America, essa non ha, a vero dire, che un secondario sviluppo, e, più che altro, conta delle grandi agenzie, che commettono gli strumenti agricoli alle case inglesi ed americane. A nostra notizia, havvi, fra le migliori fabbriche d'ora, quella di Giuseppe Pinet figlio in Abilly (Indre-et-Loire), che ottenne nel 1860 la croce di cavaliere della Legion d'Onore, e fece a Londra nel 1862 una notevole mostra delle sue macchine.

Vediamo ora l'Italia, sempre giudicata, dai soliti scontenti, così indietro in fatto di costruzione di macchine agricole. Ecco cosa possiamo dire per notizie da noi assunte, sebbene non complete.

Qui lasciansi da parte le molteplici fabbriche di soli aratri comuni che esistono a Parma, a Torino, in Toscana, in Romagna, a Cremona, e qui a Milano, ove contasi una di tali officine per ciascun borgo delle Porte Ticinese, Vicentina, Romana e Lodovica. Abbiamo inoltre lo Stabilimento dell'Elvetica Bauer e C., quella Gujoni ora Bosisio: il primo costruttore di battitrici locomobili, il secondo di battitrici a mano, pile da riso a collo d'oca, con privativa pei tamburi-battitori a denti conici. A queste case, che sono realmente costruttrici, vanno aggiunti, sempre qui in Milano, i rappresentanti Cantoni-Colombo-Mackenzie per le macchine Ruston Proctor e C. di Lincoln, oltre il deposito di Pistorius Ferdinando.

Importanza speciale presenta la ditta De-Marsier-Mengotti di Bologna, che fabbrica locomobili e trebbiatrici. Nè altre città italiane mancano di costruttori di simil genere d'attrezzi agricoli, come Giacomelli di Treviso, Locarini di Vercelli, Checchini di Mantova, distinguendosi poi Brescia per strumenti rurali di ultima perfezione sotto la direzione così razionale del prof. Abbeni. A Vicenza e Venezia si fanno trinciapaglia e frangisemi di buona costruzione. Firenze finalmente non va sfornita di opifici meccanici per macchine agrarie, e Spiridione Cosimini, fuori di porta Romana, gode da lunghi anni credito ben meritato.

In Forlì comparve, in questi ultimi tempi, lo stabilimento Fiorenzi, ed un altro fabbricatore, modesto altrettanto che ingegnoso, Gaetano Pasqui, il quale prende l'impegno di costruire per le scuole d'agronomia *qualunque modello* di istrumento od attrezzo rurale ridotto ad un quinto di grandezza. In Romagna poi si costruiscono gli apparecchi per l'aratura a vapore da applicarsi ai buoi, che così fanno agire la fune sulle àncore lavorando fuori del campo, ove sta il solo aratro. L'Italia ha certo, rispetto a ciò, il vanto su tutti gli altri paesi d'Europa, i quali prima del Selmi non pensarono di applicare alle forze animate i vantaggi del modo di trazione ideato in America pegli aratri a vapore. Vi è un mezzo in ciò di aumentare gli effetti delle forze animate, impedendo il calpestio del terreno, e rendendo arabili anche le risaie a zappa, ciocchè, per tutta la superficie che tali speciali risaie investono nel nostro regno, rappresenta una economia di qualche milioncino di lire.

Aratura a vapore. — Nè l'aratura a vapore medesima è ormai più per l'Italia una novità. Lasciamo da parte i tentativi fatti anni sono in Maremma toscana dal Ricasoli ed altri, e quelli recentissimi che si fecero a Roma, rispetto ai quali rimandiamo il lettore a ciò che abbiamo noi stessi pubblicato sull'accreditato giornale *La Campagna* di Palermo, diretto dall'esimio Duca di Reitano (1).

Da quel nostro studio risulta lampante che anche coll'apparecchio e coll'aratro Fowler, acquistato dal Ministero fino dal 1868 per lire 65,000, compreso il trasporto

(1) Vedi detto giornale, vol. II, anno II, num. 15 del 5 agosto 1872, pag. 59.

e i pezzi di ricambio, e di più, oltre l'aratro, l'erpice e l'estirpatore, vi è la convenienza dell'80 per 100. Infatti venne richiesto questo meccanismo da Ferrara, Modena, Tortona, Verona, Conegliano, Forlì, ecc. In queste prove, su per giù, si fece un lavoro dai 60 ai 70 centimetri, rivoltando bene la fetta, e con il risparmio del 65 per 100, calcolando anche l'ammortizzazione del frutto e del capitale. Che se all'aratro Fowler si sostituisse quello di Howard, che è quello medesimo che più convenientemente si adopera in Algeria, Russia, Inghilterra ed America, abbiamo un attrezzo più economico del primo. Infatti, compreso il relativo apparecchio d'àncore, dischi, funi, porta funi, argani, carretti per l'acqua, cavalletti, potrà forse aversi per L. 15,000, mentre al Governo l'aratro Fowler suddetto costa, senza l'erpice e l'estirpatore, dalle 30 alle 40 mila lire. Se adunque l'economia dell'aratro a vapore sale dal 65 all'80 per 100, ottenendo un sì profondo lavoro, esso, anche dal lato dell'efficacia e perfezione, non avrà più competitori neppure nei migliori aratri a buoi non solo di Dombasle, Sambuy, Digny, Lambruschini, Ridolfi, ma in quelli ben più possenti, sebbene meno perfetti e montati su sterzo, del Parmense, del Polesine, del Reggiano e del Bolognese. Laonde concludiamo che gli immensi spazi vallivi oggi su vasta scala prosciugati in Italia dalle macchine idrovore, che sentono oggi tutti i danni della scarsità di braccianti, potranno essere coadiuvati dall'aratro a vapore, il quale sostituirà nella campagna Romana, nelle lagune venete, nelle paludi di Aquileja e del Golfo Jonio, in quelle del Tirreno da Pesto a Salerno, da Pozzuoli a Baja fino a Gaeta, e di un buon quarto del territorio Toscano, la vanga e l'aratro comune.

IX. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DEGLI ING.[RI] LUIGI TREVELLINI E PROF. SECONDO CARENA

I.

Strade ferrate italiane.

1. *Costruzione.* — Le ultime relazioni ufficiali sulle costruzioni e sull'esercizio delle ferrovie italiane ci forniscono molti ed interessanti ragguagli sulle condizioni delle ferrovie italiane al 1.° gennaio 1873. Da esse rilevasi che, salendo la popolazione del Regno d'Italia a 26,801,180 abitanti ed essendo la lunghezza totale delle ferrovie di 6,778,000 metri, ne risultano 2528 metri di ferrovia per ogni diecimila abitanti; e che ritenendo di 295,390 chilometri quadrati la superficie territoriale del regno, ad ogni chilometro quadrato di superficie corrispondono metri 22,94 di ferrovia; od in altri termini, che vi è un chilometro di ferrovia in esercizio per ogni 43,5 chilometri quadrati di superficie e per ogni 8954 abitanti.

Notiamo ancora come delle 69 provincie costituenti il regno, 62 allo scadere dell'anno 1872 già avessero il proprio territorio solcato dalla ferrovia; e di queste 62 provincie 27 fossero dotate di ferrovie in esercizio per quota superiore alla media generale tanto in rapporto alla popolazione quanto rispetto alla superficie territoriale.

Veniamo ora a dare più particolareggiate notizie sullo stato delle costruzioni ferroviarie delle varie reti italiane; e primieramente di quelle a carico diretto dello Stato, delle quali già si disse nell'Annuario precedente.

Essendosi al 1.° luglio dell'anno 1872 compiuto il tronco Roccella-Monasterace di 20 chilometri appartenente alla rete delle Calabro-Sicule; ai 27 maggio 1872 il tronco Monteamiato-Montepescali di 50 chilometri ed ai 25 gennaio, 18 marzo e 25 luglio 1872 i tronchi Savona-Venti-

miglia-Confine francese e traversata di Genova, si potè aprire all'esercizio tutto il gruppo delle linee Calabro-Sicule facenti parte della concessione del 1863 alla Società Vittorio Emanuele e proseguite poscia per conto dello Stato; l'intera linea da Asciano a Grosseto e tutta la ferrovia ligure da Sestri Levante sino al confine francese.

In quanto al secondo gruppo delle ferrovie Calabro-Sicule, alla cui costruzione fu provveduto con legge del 28 agosto 1870, risulterebbero dagli studi preventivi le lunghezze di 436 chilometri circa per le Calabrie e di 194 circa per la Sicilia con un totale di circa 630 chilometri.

L'importo degli appalti conchiusi al 1.° gennaio 1873 è di circa 89 milioni e mezzo di lire riferentisi ad uno sviluppo di chilometri 487,389 con un costo medio chilometrico di 184 mila lire.

Confrontando poi l'ammontare dei lavori eseguiti nel 1871 con quello dei lavori eseguiti nel 1872, che è di circa 17 milioni di lire, trovasi un rapporto di 1 a 4,30.

Notisi ancora come della lunghezza totale delle gallerie a scavarsi, che è di

	m. 11004,08 in Calabria
	m. 11082,62 in Sicilia
totale	m. 22086,70

al 31 dicembre 1872 risultassero scavati

	in piccola sezione	in grande sezione
sulle linee calabresi	m. 4054,80	m. 1775,15
sicule	m. 5310,01	m. 2722,10
totale	9364,81	4497,25

Quantunque nello sviluppo di questi lavori siansi verificati per varie cause, fra cui le cattive condizioni sanitarie di alcune località, molti ritardi, si ha nondimeno fondato motivo di sperare che ben presto parecchi altri importanti tronchi saranno aperti al pubblico esercizio.

La ferrovia Asciano-Grosseto, che riunisce le due provincie di Siena e di Grosseto, fu collaudata ed aperta, come si sa, il 26 maggio 1872, non rimanendo più a compiersi che lavori di poca entità a complemento delle stazioni, a consolidamento d'opere d'arte, ecc.

Riguardo alla ferrovia ligure fin dal 1.° luglio 1872, in cui fu attivato l'esercizio sulla traversata di Genova, non

si aveva più in costruzione che la sola sezione fra Sestri Levante e Spezia; rimanendo però ancora ad ultimarsi alcuni lavori di consolidamento e finimento anche su tronchi già aperti all'esercizio. Gravi e deplorevoli danni avvennero però nel corso del 1872 lungo la ferrovia ligure prodotti da mareggiate, da piene di fiumi e di torrenti, da frane; e fra questi assai notevoli sono i guasti avvenuti fra Oneglia e Porto Maurizio e quelli fra Voltri e Savona.

Ai lamentati disastri non mancò l'Amministrazione centrale di provvedere nel modo più vantaggioso al pubblico servizio, conciliando i rispettivi interessi dei due servizii delle costruzioni e dell'esercizio. Non è per altro meraviglia che in sì difficili condizioni di terreno, quali sono quelle in cui ebbe a costruirsi la ferrovia ligure, siansi poscia verificati quei danni per causa specialmente delle dirotte ed eccezionali pioggie avvenute non appena ultimata la ferrovia ed aperta all'esercizio; mentre guasti più disastrosi erano accaduti su altre linee da lungo tempo costrutte e poste in assai migliori condizioni di terreno.

Se si confrontano i lavori eseguiti e le relative spese d'amministrazione nel 1872 con quelli del 1871 trovasi una differenza in più nel 1872 di circa due milioni per la linea di levante ed una differenza in meno di circa 4 milioni e mezzo per la linea di ponente, da attribuirsi a ciò che, mentre la linea di ponente era stata aperta all'esercizio nei primi mesi del 1872, molti ed importanti lavori rimanevano a compiersi sulla linea di levante; per cui anzi sarebbe stato desiderabile un aumento ancor maggiore dell'avvenuto.

La costruzione della ferrovia Savona-Bra e diramazione Cairo-Acqui, la cui lunghezza è:

per la linea principale di chilom. . . .	94,319
e per la diramazione di chilom.	47,971
e così in tutto di chilom.	142,290

fu affidata all'impresa I. Guastalla e C. mediante il corrispettivo della somma di L. 24,000,000 ripartita fra i bilanci dei lavori pubblici degli anni 1870, 71, 72, 73, facendo obbligo all'impresa di consegnare in istato d'esercizio l'intera linea non più tardi del 31 dicembre 1872.

Ammontando, alla fine del 1871, l'importo totale dei lavori a solo cinque milioni circa, restava ad eseguire

nel 1872 un complesso di lavori dell'importo di circa 19 milioni di lire od almeno di 17 milioni, tenuto conto delle opere di finimento che si avrebbero anche potuto eseguire dopo l'apertura della ferrovia. Ma e per le difficoltà incontrate dall'impresa nell'acquisto dei materiali d'armamento e per le dirotte e persistenti pioggie della stagione autunnale, che furono causa di numerose frane nei tratti di strada a mezza costa e della rovina di alcune opere in corso d'esecuzione prive ancora delle necessarie opere di difesa ,non fu possibile all'impresa l'attenersi alle stabilite condizioni del contratto.

In conseguenza di ciò, fu dalla medesima fatta istanza presso il Ministero, onde ottenere una dilazione dell'apertura della linea, protratta sino al 1.° giugno dello scorso anno; rilasciando frattanto al governo una formale dichiarazione, colla quale, a senso della convenzione 1868, era in facoltà del medesimo ordinare la continuazione dei lavori da Bra a Carmagnola.

Ciò non pertanto, ben poco confortevoli erano le notizie che intorno all'andamento di quei lavori si avevano negli scorsi mesi di ottobre e di novembre; inquantochè a motivo delle pioggie eransi prodotti dei cedimenti sensibili nei rilevati; donde nuove perdite di tempo per la riparazione dell'armamento di alcuni tratti di via già costrutti. Oltre a ciò restavano pure da eseguire diversi altri lavori tuttochè di minore importanza, come finimenti di stazioni e case di guardia, riparazioni a manufatti, ecc.

Quanto alla linea Savona-S. Giuseppe-Torino agli inevitabili ritardi dipendenti dalla stagione si aggiunsero i guasti avvenuti in due locomotive; per la qual cosa dall'attacco di Savona l'armamento non progredì fino all'8 novembre 1873 che di m. 4200, quello da Bra di m. 1000 e quello da Carrù verso Ceva di m. 3400; in totale metri 8600, che danno un avanzamento giornaliero di soli metri 344 fra tutti e tre gli attacchi.

Restavano pertanto su quella linea di 95 chilometri di lunghezza (compresa la parte Savona-S. Giuseppe comune alla linea d'Acqui) circa 48 chilometri da armare. Furono ultimati nello scorso ottobre i lavori di ristauro alla galleria di Roveto, meno qualche parte di poco rilievo; così pure gli archi al ponte Manetta e venne lanciata la travata metallica sul ponte della Chiusa.

Egli è d'altronde facile il persuadersi dell'importanza di queste linee in fatto di lavoro e di opera, quando si

osservi che sulla complessiva lunghezza di chilom. 142,290 se ne ha in galleria circa il decimo, cioè:

sulla linea Savona-Bra . . . . m. 12380,89
sulla diramazione Cairo-Acqui . . m. 2676,58

totale in galleria m. 15057,47

Le più importanti sono per la linea principale;

la galleria del Belbo lunga m. 4248,85
la galleria della Sella lunga m. 2304,33

e sulla diramazione Cairo-Acqui

la galleria di Terzo lunga m. 810,24
la galleria dei Colombi lunga m. 599,70

In quanto poi ad altre opere d'arte, ponti, viadotti, se ne hanno 426 di luce inferiore a 10 metri e 71 di luce superiore a 10 metri; e di queste 54 sulla linea principale da Savona a Bra e 17 sulla diramazione Cairo-Acqui con una luce complessiva di metri 3320,10 e così con la luce media per ogni opera di metri 46,76. Alla Società ferroviaria dell'Alta Italia venne, non è guari, in virtù di anteriore convenzione, affidata dal governo la costruzione della ferrovia Treviglio-Coccaglio della lunghezza di chilometri 32, il cui progetto dovrà essere presentato all'approvazione governativa.

Parimente, in forza di anteriore convenzione, era stato fatto obbligo alla Società di costruire ed ultimare il tronco ferroviario da Como al confine Svizzero a Chiasso nel tempo in cui sarebbero state aperte all'esercizio le linee ticinesi. Il ritardo verificatosi nella costruzione di queste ferrovie, colle quali il menzionato tronco doveva congiungersi, fu causa per cui se ne differisse anche la costruzione. Approvata però la convenzione internazionale di Berna, nuovi studi furono cominciati sul miglior tracciato della ferrovia; e affinchè l'intero tronco possa essere ultimato contemporaneamente alla sezione sul territorio Svizzero fra Chiasso e Lugano, è intenzione del governo, che il progetto in istudio sia redatto in modo da potersi tosto intraprendere alcuni importanti lavori, come quello della galleria sotto il colle Olimpino compresa fra la stazione di Como ed il confine svizzero.

Breve menzione faremo ancora della stazione ferroviaria marittima di Venezia, per la costruzione della quale

fin dal 1868 erasi venuto a particolari accordi fra il governo e la Società delle ferrovie dell'Alta Italia. La parte di lavoro che erasi riservato il governo consisteva nello scavo del bacino della stazione e dei canali d'arrivo e di servizio, nella formazione dei terrapieni per il molo e per il piazzale della stazione ed accessorii. L'assuntore di queste opere doveva per le condizioni del contratto dar termine ai lavori nel periodo di 30 mesi, cioè alla fine dell'aprile 1871. Ma per varie cause, fra cui l'imperfezione di alcuni meccanismi impiegati e la straordinaria tenacità del fondo, a tutto dicembre 1872 si aveva soltanto compiuta una parte dei lavori dell'ammontare di 670,000 metri cubi, pur restandone ad eseguire un'altra considerevole parte. Sul cadere del 1872 venne però conchiuso colla primitiva impresa una nuova convenzione, mercè cui è da ritenersi che non tarderà gran tempo ad essere ultimato l'intiero bacino.

Fra i lavori a carico della Società dell'Alta Italia annoverasi il ponte sul canal grande della larghezza di 8 metri. La travata in ferro è a due campate con un'altezza libera sulla marea comune di metri 2,10. La sua pōsa fu compiuta nel maggio 1871. Al principio del 1873 restava ancora ad ultimarsi la costruzione del muro di sponda del bacino, per la cui parte subacquea occorrevano 1466 grossi massi artificiali del volume complessivo di 12,625.40 metri cubi; come pure vennero già approvati alcuni progetti ed eseguiti alcuni lavori relativi ai fabbricati della stazione consistenti in cinque magazzini e in due caseggiati, uno per la dogana e l'altro per l'amministrazione.

Alla Società delle ferrovie Romane erasi dato il carico di procedere alla costruzione del tronco Orvieto-Orte di chilometri 42; ma per le gravi difficoltà finanziarie della Società non fu che ai 16 dicembre 1872, che si stendeva regolare contratto col municipio di Firenze, in virtù del quale si anticipava a titolo di prestito la somma di 2,300,000 lire, alla condizione che si fosse interamente compiuta la linea nell'ottobre del 1873. Ai 31 dicembre 1872 era già finito ed armato il tronco da Orvieto ad Attigliano per una lunghezza di 32,000 metri, meno qualche ponte tra Orvieto ed Alviano; trovavansi ultimate le stazioni di Castiglione ed Alviano e compiuto il muro di sostegno e di difesa tra Orvieto ed Alviano lungo metri 3847; e parimente attivati i lavori nel rimanente tratto

di metri 9843 tra Attigliano ed Orte, specialmente per ciò che riguarda la fondazione del ponte sul Tevere presso Giove dell'apertura di metri 180 e per lo scavo della galleria di Orte della lunghezza di metri 394,60.

Alla predetta Società incombeva eziandio l'obbligo di ultimare i lavori della ferrovia da S. Severino ad Avellino. Ed a fronte degli ingiustificati ritardi nell'intrapresa dei lavori non mancava il Ministero di sollecitare in ogni modo la Società all'adempimento dei suoi obblighi, ingiungendo anzi alla medesima, con sua nota 24 aprile 1872, di prontamente procedere allo scavo della galleria Turci, come quella che maggior tempo richiedeva alla sua ultimazione; ma per ulteriori difficoltà sopravvenute non potè aver luogo che nei primi del gennaio 1873 la consegna dei lavori.

In causa però delle cattive condizioni finanziarie della Società, essa sta oggidì trattando col governo una convenzione di riscatto da parte del medesimo; ed havvi molta ragione a credere che l'esercizio della rete ferroviaria venga assunto dalla Società delle strade ferrate meridionali.

In quanto alle ferrovie meridionali, fu aperto nel 1872 il tronco da Maglie ad Otranto della lunghezza di metri 18,131, che forma il compimento della grande linea da Bologna ad Otranto di chilometri 845; si proseguirono attivamente i lavori sul tronco Pescara-Popoli di chilometri 53 sotto la direzione dell'ing. Lanino; in guisa che lo si potè aprire all'esercizio il 1.° marzo 1873 e furono attivati i lavori sul tronco successivo Popoli-Aquila di chilometri 74.

Aggiungiamo ancora alcuni brevi cenni sulle principali opere d'arte dell'indicato tronco Pescara-Popoli, che ci fornisce il giornale del Genio Civile. Havvi una sola curva del raggio minimo di 300 metri presso la stazione di Popoli ed altre quattro col raggio di metri 350 e 375; tutte le altre curve hanno raggio non minore di 400 metri. La pendenza in alcuni tratti sale al 13 per 1000, ed in altri due del complessivo sviluppo di circa 1500 metri, si è dovuto adottare la massima pendenza del 14 p. 1000.

Le condizioni naturali del terreno su cui è costrutta la ferrovia, che per ben sette volte attraversa il fiume Pescara, rese necessario l'impianto di numerose opere d'arte. Il primo di questi passaggi ha luogo sopra un ponte provvisorio in legname di 28 campate della lunghezza caduna

di metri 8, al quale verrà sostituito in seguito un ponte a travate metalliche. Identico sistema venne seguito per gli altri ponti sul Pescara, tranne pel terzo, che è un ponte viadotto in muratura della lunghezza di m. 108,50 con un'arcata centrale di metri 26 ed altre tre luci, una dal lato di Popoli di metri 14 e due verso Pescara di metri 10 ciascuna. Altri ponti si dovettero stabilire sul rivo S. Maria, sul torrente Orto, sul fosso Abbeveratoio e sul fosso Lama. Ben di frequente s'incontrarono gravi difficoltà nella fondazione di queste opere provenienti dalla cattiva natura dei terreni e dalla forte pendenza degli alvei, per cui si dovettero far poggiare or sopra robuste palafitte, or sopra platee generali. Oltre a questi ponti vi hanno due gallerie, quella di Torre dei Passeri di m. 801 e quella di Tremonti di metri 631 e numerosi tratti di muri a sostegno della strada ed a difesa di essa contro le piene del Pescara, alcuni dei quali costrutti con archi e pilastri. Fu ancora eseguita in vicinanza di Popoli una deviazione del Pescara per una lunghezza di circa 400 metri. Molti altri lavori di miglioramento, ampliamento, riparazione, vennero eseguiti nel 1872; cosicchè per tutti questi lavori, compreso anche l'acquisto di materiale mobile, furono spesi circa 14 milioni di lire.

Intorno ai lavori eseguiti dalla Società delle ferrovie Sarde, già si fece l'anno scorso menzione dei vari tratti di ferrovia stati aperti al pubblico esercizio. Nei lavori eseguiti per le linee Cagliari-Oristano, Decimomannu-Iglesias e Sassari-Porto Torres dal loro principio, in seguito alla convenzione del 1862, a tutto dicembre 1872 si è spesa la somma di 18 milioni di lire, che ripartita fra 152 chilometri aperti all'esercizio porta una spesa chilometrica di lire 118,421.

Havvi poi ragione di ritenere che in seguito alle disposizioni prese dall'Amministrazione Sociale ed all'interessamento del Governo in brevi anni potrà compiersi l'intiera rete ferroviaria sarda.

2. *Esercizio.* — Il numero totale dei chilometri in esercizio appartenenti alla rete dell'Alta Italia al fine del 1872 saliva a 3006. Il continuo accrescersi del traffico rese pur necessario un aumento del materiale mobile; cosicchè vennero in quel tempo introdotte in servizio 28 nuove locomotive, 187 carrozze per viaggiatori, fra cui delle carrozze a due piani, sistema assai economico riguardo

alla spesa di trazione, ma poco adatto per le grandi velocità; 96 bagagliai e 1776 carri a merci di varia natura. Per di più si avevano in costruzione 73 altre locomotive, 121 carrozze e 2368 carri. Cionondimeno, malgrado quest'aumento di materiale mobile, furono ancora assai vivi e frequenti i reclami circa l'insufficienza del servizio delle merci; rispetto il quale non tarderà la Società a provvedere coi mezzi più acconci.

Quanto ai prodotti ferroviarii fu constatato, nel 1872, un aumento di circa 7 milioni di lire in rapporto all'anno precedente; aumento che sarebbe ancora stato maggiore se non fossero avvenute frequenti interruzioni a motivo delle pioggie ed innondazioni.

In conseguenza dell'accresciuto traffico devesi però registrare un maggior numero di disgrazie avvenute nello stesso anno per fuorviamenti, guasti di locomotive e tender, rotture di assi e cerchioni. A quest'ultimo inconveniente si è cercato in oggi di porre riparo col ricambio degli assi diffettosi, adottando la precauzione di ridurre d'una tonnellata almeno il carico dei carri muniti di assi ancora da ricambiarsi.

Poche parole aggiungeremo sull'esercizio delle ferrovie Romane (della complessiva lunghezza di 1560 chilometri), al cui riguardo non potevano a meno che sfavorevolmente influire le condizioni finanziarie della Società. Una delle cause di irregolarità nel servizio del movimento si aveva nello scarso numero delle locomotive e nel cattivo stato in cui molte di esse trovavansi ridotte. Ebbesi però a verificare un notevole aumento nel traffico, specialmente per quanto riguarda il trasporto delle merci.

In causa delle condizioni di deperimento in cui si trovavano molti tratti di ferrovia fu necessario provvedere al riattamento di molti tronchi e per una lunghezza, che nel 1872 sale alla considerevole cifra di circa 90 chilometri. Cionopertanto molto ancora resta a farsi, onde provvedere ai bisogni delle varie linee, che per vetustà e deperimento delle rotaie richiederebbero un pronto ricambio.

Nell'esercizio delle ferrovie meridionali fu constatato nel 1872 uno straordinario incremento del traffico rispetto a quello dell'anno precedente; giacchè, mentre i prodotti dell'esercizio 1871 erano stati di lire 15,145,902, essi salirono nel 1872, a lire 19,275,206, con un aumento nel provento chilometrico di lire 3122,30 corrispondenti al 26,80

per 100. Il massimo incremento si ebbe a verificare, come prima, nei trasporti di merci a piccola velocità, il cui prodotto supera di circa il 45 p. 100 quello del 1871. Solo il servizio postale dei treni per la valigia delle Indie diede prodotti alquanto inferiori a quelli dell'anno precedente. Le spese d'esercizio aumentarono anch'esse, ma in proporzioni assai minori di quelle dei prodotti. Egli è quindi certo che mediante un continuato incremento dei prodotti ed una severa economia nelle spese, andrà man mano diminuendo il rapporto fra le spese ed i prodotti, che ancor saliva ad oltre il 75 p. 100.

Un aumento fu altresì verificato nella percorrenza media, che fu di chilometri 27,140 per le 205 locomotive in servizio; di chilometri 35,393 per le vetture e di 19,601 pei vagoni.

Per le ferrovie Calabro-Sicule, la cui estensione è di 643 chilometri, il materiale mobile in servizio componevasi nel 1872 di 50 locomotive, 246 vetture e 501 vagoni. Essendo questo il primo anno in cui furono esercitate dalla Società delle meridionali, non si hanno dati di confronto cogli anni precedenti. Il percorso medio fu di chilometri 24,947 per le locomotive, di chilometri 19,561 per le vetture e di 11,894 pei vagoni di merci.

I prodotti ammontarono a poco più di quattro milioni di lire e le spese a circa tre milioni e mezzo con una spesa chilometrica assai maggiore di quella corrispondente nelle ferrovie meridionali. Il prodotto netto è inferiore a 1000 lire per chilometro ed il rapporto fra le spese ed i prodotti è dell'84,4 p. 100. Non v'ha però dubbio che col continuo accrescersi del movimento tali sfavorevoli condizioni andranno gradatamente migliorando; tanto più quando saranno aperte in Sicilia ed in Calabria nuove ed importanti comunicazioni.

In quanto poi all'esercizio dei 152 chilometri appartenenti alle ferrovie Sarde, i prodotti per chilometro ragguagliati all'anno risultarono di 5500 lire per la linea di Oristano, di 3500 per la linea d'Iglesias e di 5700 per la linea di Porto Torres, con una spesa d'esercizio che approssimativamente puossi ritenere di 8000 lire annue per chilometro.

Ecco uno specchio riassuntivo delle lunghezze delle ferrovie in esercizio, in costruzione ed in progetto, appartenenti alle varie linee al 1.° gennaio 1873.

INDICAZIONE DELLE FERROVIE	LUNGHEZZA in esercizio chilom.	in costruz. chilom.	in progetto chilom.	TOTALE chilom.
Linee comprese nella rete dell'alta Italia	3006	186	48	3240
Linee comprese nella rete delle Romane	1586	66	—	1652
Linee comprese nella rete delle Meridionali . . .	1327	80	240	1647
Linee comprese nella rete delle Calabro-Sicule . .	651	488	145	1284
Linee comprese nella rete delle Sarde	152	46	190	388
Linee diverse	56	252	97	405
Totale complessivo . . .	6778	1118	720	8616

Confrontando la lunghezza totale delle linee in esercizio al 1.° gennaio 1873 con quella di 5702 chilometri, che risultava al 1.° gennaio 1869, scorgesi un aumento di 1076 chilometri così ripartiti:

nel 1869		chilometri	190
»	70	»	314
»	71	»	217
»	72	»	355
		totale chilometri	1076

A dare un'idea più precisa sulle condizioni dell'esercizio delle ferrovie italiane varrà il seguente prospetto riassuntivo estratto dal *Quadro della quantità e percorrenza del materiale mobile, dei proventi e delle spese di esercizio pel* 1872, che si trova inserto nella relazione ufficiale sull'esercizio ferroviario.

	LOCOMOTIVE		VETTURE		CARRI DIVERSI		Introiti totali per chil. di via esercitato in media	Spese d'esercizio per chil.	Spese per ogni cento lire d'entrata
	in totale	per chil. di via in eserciz.	in totale	per chil. di via in eserciz.	in totale	per chil. di via in eserciz.			
Alta Italia	638	0,218	1978	0,675	11408	3,891	26,271	12786	48,67
Ferrovie Romane	194	0,126	851	0,553	3277	2,128	14,572	9485	65,00
» Meridionali . . .	213	0,162	666	0,508	2498	1,904	14,692	10660	72,50
» Calabro-Sicule . .	52	0,082	246	0,389	502	0,793	6,446	4972	77,10
» Sarde Meridionali .	8	0,068	24	0,203	85	0,720	4,605	8000	173,73
» Sarde Settentrionali	3	0,210	8	0,570	12	0,857			
Linea di Ciriè	5	0,238	30	1,428	34	1,619	15,108	6916	45,77
» di Rivoli	3	0,250	25	2,083	6	0,500	9,435	5430	57,55
Totali e medie :	1116	0,170	3828	0,582	17822	2,708	19,073	10710	56,15

Il progresso fatto nel corso dell'anno 1872 riguardo al materiale mobile in esercizio complessivamente su tutte le reti in confronto a quello dell'anno precedente sarà meglio dimostrato da questi numeri:

	1872	1871	Aumento nel 1872
Locomotive	1,116	1,085	31
Carrozze da viaggiatori .	3,828	3,643	185
Carri merce d'ogni specie	17,822	15,833	1,989
totali	22,766	20,561	2,205

A completare finalmente queste sommarie notizie intorno all'esercizio delle nostre ferrovie, riportiamo le seguenti cifre pubblicate dal Ministero dei lavori pubblici, concernenti i prodotti delle strade ferrate del Regno dal 1.° gennaio a tutto dicembre 1873 in confronto con quelli dello stesso periodo del 1872.

		1873	1872
Ferrovie dello Stato .	L.	12,096,134	11,276,935
» Romane . .	»	24,500,952	22,547,004
» Alta Italia .	»	75,382,993	70,911,344
» Meridionali .	»	21,245,328	19,276,634
» Sarde . . .	»	818,343	607,878
» Torino-Ciriè .	»	338,929	317,276
» Torino-Rivoli	»	110,975	92,780
totali		134,493,634	125,029,851

Si ha dunque in favore del 1873 un aumento di lire 9,463,803. Tutte le linee furono in aumento.

I proventi chilometrici negli stessi periodi di tempo sono poi i seguenti:

		1873	1872
Ferrovie dello Stato . .	L.	11,766	11,187
» Romane . . .	»	15,705	14,640
» Alta Italia . .	»	28,882	27,732
» Meridionali . .	»	15,507	14,692
» Sarde	»	5,383	4,605
» Torino-Ciriè .	»	16,139	15,108
» Torino-Rivoli .	»	9,247	7,731

Le medie dei prodotti chilometrici per gli anni 1873 e 1872 riferite sempre allo stesso periodo di tempo risul-

tano rispettivamente di lire 19,916 e 18,994 con un aumento di lire 922 nel 1873.

Concludiamo che lo sviluppo ognor crescente delle nostre costruzioni ferroviarie ed i miglioramenti che ogni dì vanno introducendosi sulle linee in esercizio, ci danno ragione a sperare in un prospero e non lontano avvenire del nostro paese; il quale da questi accresciuti, rapidi e ben ordinati mezzi di comunicazione non tarderà guari a risentire i più benefici effetti. S. C.

II.

Galleria della traversata dell'Apennino. Linea Foggia-Napoli.

Quantunque degli straordinari lavori che si compierono sulla linea Foggia-Napoli per la traversata dell'Apennino siansi già dati negli annuari precedenti alcuni brevi cenni, crediamo tuttavia non abbiano a riuscire senza interesse queste sommarie notizie concernenti la natura e lo sviluppo successivo dei lavori, che attraverso a gravissime difficoltà, furono con tenace volere e persistente studio condotti a termine dalla Società delle ferrovie meridionali.

Ed a compilare in modo preciso questa breve rassegna ci varremo in ispecial modo della dotta relazione pubblicata dal valente ingegnere Lanino dietro espresso desiderio della Società stessa; la quale per certo a niun altro meglio che a lui poteva affidare quest'onorevole incarico, per aver preso parte alla direzione di quei lavori dal 1868 sino al loro termine avvenuto nel principio di marzo dell'anno 1871.

Agli studi del tracciato della ferrovia avente per iscopo la congiunzione della città di Napoli colla riviera Adriatica e colla valle del Po si pose mano non appena ne fu del Governo deliberata la concessione alla Società; lo che avvenne con legge del 14 marzo 1868.

Sul finire del 1868 eransi già portati a compimento 58 chilometri sul versante dell'Adriatico, cioè da Foggia a Pianerottolo e 126 altri chilometri sul versante opposto da Napoli a S. Spirito presso Montecalvo; cosicchè non rimaneva più a stabilirsi che un semplice tratto di via della lunghezza di 14 chilometri per la traversata del-

l'Apennino. Ma qui appunto fu dove sorsero quelle maggiori difficoltà del terreno, che nell'esecuzione di simili lavori siansi mai incontrate; per guisa tale che mentre la loro buona riuscita torna a sommo onore degli ingegneri che li hanno diretti, non puossi a meno che annoverare il complesso di quelle costruzioni come uno fra i più notevoli lavori che siansi presentati nell'arte dell'ingegnere.

La linea Foggia-Napoli passa per Bovino, Ariano, Benevento, Caserta e presenta una lunghezza totale di 197920 metri; la parte però che riguarda la traversata dell'Apennino, compresa fra le stazioni di Pianerottolo e Montecalvo, è della lunghezza di 15810 metri. Notisi ancora come pei 101 chilometri di strada tra Foggia e Benevento risultò molto facile la costruzione per 33 chilometri, corrispondenti al tratto compreso tra Foggia e la stazione di Bovino, ove il terreno percorso dalla locomotiva è quasi piano; mediocremente facile per 28, difficile per 25, difficilissimo per la tratta di 15 chilometri interposta fra la stazione di Pianerottolo e Montecalvo, dove s'ebbero pure le pendenze maggiori non al disopra però del 22 per mille.

A partire della stazione di Bovino comincia la parte montuosa della valle, nella quale si dovettero stabilire molte opere d'arte; si contano infatti su 28 chilometri di linea tra Bovino e Pianerottolo 16 ponti sul Cervaro, 10 chilometri circa di muri per difese longitudinali, per repellenti e per accompagnamento a ponti; tre piccole gallerie sotto Orsara ed una quarta sotto Savignano della lunghezza complessiva di m. 368, più ancora 11 ponti sui torrenti confluenti, varie opere per la canalizzazione di questi e parecchi muri contro ripa.

Proseguendo il corso della linea, appena oltrepassata la fermata del Pianerottolo, essa attraversa in sotterraneo il colle di Camporeale fiancheggiato con direzione parallela dal fiume Cervaro a levante e dal Cerreto a ponente. La distanza fra queste due valli misurata normalmente alla loro direzione ed in corrispondenza del sito, ove più si restringe la base del colle, è di 1700 metri soltanto; ma al vantaggio di questa breve distanza contrapponendosi la difficoltà di dovere superare con breve percorso orizzontale una notevole differenza di livello di circa 80 metri, ne derivò la necessità di condurre la galleria in direzione obliqua alla cresta, affine di con-

giungere con maggiore sviluppo due punti di minor dislivello.

Questa galleria detta di Ariano ha la lunghezza di 3202 metri con una differenza di livello fra i suoi due estremi eguale a metri 47,40.

Allo sboccare nella valle del Cerreto la linea di thalweg presenta nei primi cinque chilometri una pendenza media del 20 per mille; ma in seguito per le notevoli accidentalità naturali provenienti dai varii torrenti Cippone, Gesso, Ginestra, irregolare assai si presenta la linea della valle; per modo che non ritenendosi sicuro partito quello di affidare la stabilità della strada alle falde adiacenti, costituite in gran parte da argille scagliose, si addentrò la linea entro gli stessi contrafforti, scavando così le quattro gallerie Sacina, Starza, Cristina e S. Spirito, le quali unitamente a quella di Ariano presentano la totale lunghezza di 7808 metri con una pendenza massima del 17 per mille. Raggiunta così la stazione di Montecalvo la linea discende lungo la valle del Miscano in migliori condizioni di terreno sino a Benevento con un percorso di metri 27740. Le pendenze in questo tratto non superano il 10 per mille e le principali opere d'arte occorse sono quattro ponti della luce da 40 a 50 metri e 5600 metri di muri di difesa.

Oltre a questo passaggio brevemente descritto, altri tre principali eransi offerti allo studio degli ingegneri delegati dal Governo e dalla Società delle ferrovie meridionali per la scelta del miglior valico attraverso l'Apennino ed erano quello di Montemauro presso Anzano, di Faeto e quello del colle di Stratola. — Riguardo però a questi altri passaggi l'ing. Lanino si fa a dimostrare come la via, qual trovasi realmente stabilita, è posta in condizioni migliori di quelle che s'avrebbero potuto incontrare in altri siti; imperocchè abbiasi a ritenere peggior male quello che sarebbe derivato dalla difficoltà dell'esercizio e dall'instabilità dell'opera anzichè quello proveniente dai ritardi e dai sacrifizi cui diè luogo la costruzione della strada nella località prescelta.

Ed ammettendo pure che ad evitare le gallerie Starza e Cristina si avesse con pendenze del 25 o 26 per mille e con raggi di 300 metri secondato l'andamento dei torrenti Cippone e Gesso, oltrecchè sarebbero occorse molte opere di grave dispendio, non avrebbe tuttavia la strada offerto condizioni di stabilità pari a quelle della strada

attuale; come l'ebbe a comprovare la precaria stabilità del tronco provvisorio costrutto attorno il colle Cristina durante l'escavazione della galleria.

I lavori erano stati ripartiti fra due imprese; quella d'Atri abbracciava la galleria d'Ariano coi suoi accessi e la costruzione del tronco da Bovino all'Apennino; l'altra parte della traversata veniva affidata all'impresa Ernesto Gouin e C. di Parigi, la quale assumeva in pari tempo i lavori pel tratto compreso fra Montecalvo e Benevento.

Le opere furono appaltate in base a prezzi unitari ed a misura della quantità di lavoro; eccezione fatta per certe opere provvisorie d'impianto, come strade di servizio, cantieri e simili, le quali furono appaltate a corpo.

Alle imprese spettava pure la provvista dei materiali, tranne quella dei mattoni, alla cui fabbricazione provvedeva la Società stessa nei suoi appositi cantieri.

Quantunque poi fin dal principio risultassero palesi le gravi difficoltà provenienti dalle condizioni dei luoghi, in cui dovevansi impiantare ed ordinare quelle opere; le quali d'altronde non presentavano sia riguardo a numero come a dimensioni nulla d'eccezionale in confronto ad altri valichi dell'Apennino; non erano tuttavia prevedibili in tutta la loro gravità quegli ostacoli, che più tardi sorsero all'atto dell'esecuzione dei lavori e per poco non valsero a compromettere la buona riuscita.

La niuna vicinanza d'abitati, per cui più agevole riuscisse l'impianto degli opportuni cantieri; l'assoluta mancanza di classi artigiane, la coltivazione trascurata, l'aria malsana, il difetto di strade e di acque non potevano a meno che presentare fin dal principio dei lavori serie difficoltà, per cui occorsero molti e grandi preparativi. Così fra Pianerottolo e la galleria di S. Spirito fu costrutta una strada di servizio, quale arteria principale delle altre che si dovettero pur anco stabilire, onde porre in comunicazione fra loro e colla strada nazionale esistente Foggia-Avellino i vari siti di lavoro. Questa medesima strada principale di servizio fu destinata al trasporto dei viaggiatori e delle merci durante l'interruzione delle gallerie. Si stabilirono delle ferrovie provvisorie in servizio delle cave; degli appositi cantieri con magazzini, officine, case d'abitazione per ingegneri ed impiegati della Società, per il personale dell'impresa ed ancora fu collocata dall'impresa Gouin pel tratto corri-

spondente alle gallerie Starza e Cristina una condotta di tubi della lunghezza di 6 chilometri, la quale, mediante trombe mosse da macchine a vapore, poteva distribuire l'acqua sino a 180 metri d'altezza.

Essendosi poi nei contratti d'appalto fissato il tempo utile di 28 mesi per condurre a termine le gallerie, si stabilì l'apertura di sei pozzi per la galleria d'Ariano, di cinque per la galleria di Starza, di due per la Cristina con una distanza fra di loro non maggiore di 500 metri. Compiuta l'escavazione dei pozzi si diè mano ai lavori d'attacco nelle gallerie, che per quella d'Ariano ebbero principio nel maggio 1867 e per la Starza e Cristina nell'ottobre dello stesso anno. Egli è ancor degno di nota, come mentre pei due terzi della galleria d'Ariano e per la metà della Starza dalla parte verso Napoli abbia il lavoro proceduto in modo abbastanza regolare e spedito, dall'estremità opposta, cioè verso Foggia, in entrambe le gallerie accennate ed in tutta la Cristina siansi invece incontrate quelle gravissime difficoltà, per causa delle quali si dovettero interporre nuovi pozzi ai primi con gravi ritardi negli avanzamenti e con lunghissimi periodi di sospensione dei lavori.

Vennero in sulle prime applicati gli ordinari metodi di scavo in calotta, stabilendo una grossezza normale pei rivestimenti compresa fra i 65 ed 80 centimetri e procedendo del resto nelle armature e puntellature nei modi e nella misura dei casi ordinari; e quantunque nulla avvenisse in sul principio dei lavori da ingenerare sospetto sulla inefficacia del sistema in uso, non tardarono tuttavia nell'aprile del 67 per la galleria d'Ariano e nel luglio ed agosto successivi per quelle della Starza e della Cristina a manifestarsi dei movimenti nelle armature e delle deformazioni e dei guasti nelle murature già costrutte. Di qui sorsero gravi dissensi fra la Società concessionaria e l'impresa sulla competenza delle spese e la quasi totale sospensione dei lavori nelle parti più difficili delle gallerie, per modo che, dopo trascorso un anno dai primi guasti avvenuti, furono sciolti i contratti colle due anzidette imprese e la condotta di tutti i lavori fu direttamente assunta dalla Società.

Già prima della soluzione dei contratti era stata deliberata l'apertura di nuovi pozzi per la galleria d'Ariano, di quattro per la Starza e di tre per la Cristina; a questi però se ne aggiunsero in seguito due altri per la

galleria d'Ariano e nel marzo 69 se ne aprirono due nuovi per la galleria Starza ed uno per la Cristina. Furono in pari tempo esperimentati ed applicati altri metodi d'attacco; aumentata la grossezza dei rivestimenti eseguiti con materiale di miglior qualità; aumentate altresì le cave, le strade di servizio e provvisto in modo tale all'ordinamento di tutti i lavori da poter vincere con mezzi proporzionati quelle gravi difficoltà che si opponevano al compimento dei lavori.

Al principio del 1869 si trovarono per conseguenza regolarmente avviati i lavori, e d'allora in poi si potè constatare un continuo progresso, quantunque di tanto in tanto nuovi e non prevedibili ostacoli sorgessero a rendere vieppiù arduo il compito di quegli egregi ingegneri, ai quali era affidata la direzione dei lavori. Nel gennaio infatti del 1869 nn pozzo della galleria Cristina e più tardi due altri pozzi della Starza andavano in completa rovina nell'istante appunto in cui procedevasi al ristauro di alcuni tratti di galleria. La galleria della Starza ne restò completamente otturata.

I lavori che si praticarono in seguito in quei pozzi, che d'altronde più non potevano valere all'avanzamento dei lavori, furono solo diretti al ristabilimento delle porzioni di galleria cadute in rovina. Grazie però alla non comune attività ed energia spiegata dalla Società concessionaria, nel luglio 69 avveniva l'apertura delle gallerie d'Ariano e di Sancina; nel maggio del susseguente anno si apriva la galleria Starza; cosicchè non rimaneva più che ad ultimare la perforazione della Cristina, di cui restava ancora a quel tempo un breve nucleo della lunghezza di 43 metri, per l'abbattimento del quale furono pur necessari nove mesi di accanito lavoro.

Nel febbraio adunque del 1871 si ebbe ultimata la galleria Cristina ed all'11 marzo successivo aperta l'intiera traversata. L'autore della detta relazione, dalla quale noi ricaviamo questi cenni, si fa in seguito a spiegare diffusamente e con molta scienza la natura ed i fenomeni del terreno, che fu cagione di siffatte straordinarie difficoltà, onde noi crediamo abbia da riuscire anche interessante ai nostri lettori l'avere di queste principali notizie una concisa esposizione.

Premettiamo che quasi tutto il tracciato tra Savignano e Montecalvo, trovasi in un terreno di argille scagliose che l'ing. Lanino riguarda « qual roccia rimaneggiata

da azioni meccaniche e chimiche, le quali alterarono più o meno i caratteri della roccia originaria. » Quest'argilla, che si riscontra in grosse zolle o scaglie di forma lenticolare facilmente separabili le une dalle altre secondo superficie concoidi lucide, levigate ed untuose, trovasi pur anco in vario grado modificata fino a trasformarsi in massa pastosa, umida e quasi plastica. Di più essa trovasi talvolta alternata con dei calcari stratificati; tal altra invece e più di frequente con dei frammenti calcarei disseminati irregolarmente nella sua massa.

Le difficoltà incontratesi negli scavi furono, si può dire, proporzionali al grado di rimaneggiamento e di modificazione subito dalle terre.

Tre principali classi devonsi anzitutto distinguere tra le varie qualità di argilla scagliosa; la prima è quella delle argille alternate con calcari stratificati regolarmente; la seconda comprende le argille asciutte, nelle quali sebbene risulti poco modificata la struttura primitiva, trovansi nondimeno ridotti a frammenti gli strati calcarei interposti; la terza finalmente quelle argille, che più potentemente modificate conservano un grado più o men grande d'umidità e s'approssimano più o meno allo stato plastico.

La prima qualità d'argilla fu incontrata all'imbocco Ovest della galleria Starza per circa 400 metri di lunghezza ed in parte anche nella galleria di S. Spirito. Ivi l'esecuzione dello scavo tornò assai facile, come nelle marne plioceniche riscontratesi nella parte occidentale della galleria d'Ariano.

Mediocri risultarono le difficoltà dello scavo nella seconda qualità d'argilla riscontratasi per 700 metri nella galleria d'Ariano e per 850 nella Starza. Assai più difficili per ogni riguardo risultarono invece gli scavi nella terza qualità d'argilla, come nei primi 500 metri della galleria d'Ariano dalla parte di Foggia, in qualche breve tratto della Sancina, nella prima metà della Starza ed in tutta la galleria Cristina.

L'ingegnere Lanino ritiene, che i disastrosi effetti verificatisi negli scavi entro cosiffatte argille, meglio che al loro rigonfiamento per influenza degli agenti atmosferici, debbansi di preferenza attribuire alla disaggregazione meccanica degli strati calcarei interposti; per cui, venendosi pel fatto della perforazione a rompere il loro naturale equilibrio, è facile il comprendere come, a ca-

gione ancora della debole coesione esistente tra le scaglie argillose, debba l'argilla repentinamente mettersi in moto, trasmettendo anche a grandi altezze la sua azione e producendo contro gli ostacoli enormi pressioni.

Così nei segnali del tracciamento esterno della Cristina si verificò in alcuni siti corrispondenti ad una profondità di circa 50 metri della galleria l'abbassamento di un metro ed in corrispondenza ancora dell'ultimo e più difficile nucleo, che si perforò entro la Cristina, quello ancor più notevole di 5 metri, presentando il terreno tutt'attorno la forma d'un imbuto del diametro di circa 50 metri; così pure, in occasione della improvvisa caduta d'un tratto della Starza, ebbero a risentirne danno le case d'abitazione degli ingegneri poste 50 metri a monte del pozzo ed a 70 metri d'altezza sopra la galleria.

Non deve più quindi recar meraviglia che, a cagione di tali movimenti i quali si manifestarono dopo breve tempo dall'apertura dello scavo, venissero scomposte le più robuste armature; spezzate delle travi di legno rovere della circonferenza di 1,m50 e rovinate delle ingenti masse murali di straordinario spessore. Aggiungasi che a prevenire l'abbassamento del cielo degli scavi ed il restringimento delle loro pareti, contro i quali impotente riusciva la resistenza opposta dai più robusti castelli di legname, s'ingrandivano gli scavi assai più del necessario, lasciando un agio di m. 0,40 o 0,60 e persino d'un metro, come nella Cristina; ciò malgrado all'atto del rivestimento era quasi sempre necessario procedere a profondi ritagli. In tal modo veniva ad accrescersi assai il volume della terra da scavare.

Da esperienze eseguitesi alla galleria Cristina, esclusi pure i casi eccezionali, in cui per straordinarî franamenti veniva ad otturarsi tutta la sezione della galleria e tenuto conto della media cresciuta della terra scavata, che si può ragguagliare a circa 1,70 del primitivo volume lo scavo effettivo venne a risultare di circa due volte e mezzo lo scavo utile.

Numerose assai furono anche le frane prodottesi sulle falde costituite da argille scagliose, per causa delle quali riuscì molto dispendiosa la manutenzione della strada di servizio e difficilissimo l'impianto della ferrovia provvisoria. E che il movimento del terreno sovrastante all'asse della galleria avvenisse solo pel fatto della perforazione è dimostrato da che, lungo linee parallele all'asse trac-

ciate sulle falde, i movimenti del terreno accadevano soltanto in corrispondenza dei tratti di frana della galleria.

Riguardo poi al sistema d'escavazione, quello che più generalmente si applicò fu il cosidetto *sistema belga* o più comunemente *metodo d'attacco in calotta* consistente nello scavare anzitutto la parte superiore della galleria, onde potervi in seguito costruire il vôlto ossia la *calotta* e dopo questa per sottomurazione i *piedritti*.

Si è con tal sistema che furono eseguite per tutta la loro lunghezza le gallerie d'Ariano, Sancina e S. Spirito, la maggior parte della Starza ed una porzione della galleria Cristina. Nella parte occidentale della galleria d'Ariano, ove il terreno costituito da marna pliocenica, risultò più favorevole allo scavo, fu possibile la costruzione della calotta per la notevole estensione di 1800 m. prima d'intraprendere quella dei piedritti; restando così il vôlto in alcuni tratti impostato per un anno intiero sul terreno naturale. Cionondimeno non ebbe a derivarne alcun danno alla muratura del vôlto, ottenendosi per contro il vantaggio di potersi più facilmente esportare le materie dello scavo. Non occorse la necessità di grandi armature e puntellamenti e, senza che si verificassero spostamenti del terreno, potevasi far precedere di 50 od anche di 80 metri lo scavo della piccola sezione all'allargamento e di altrettanta quantità l'allargamento alla costruzione del vôlto. Notisi ancora che mentre negli scavi in calotta entro terreni più difficili procedevasi anzitutto all'apertura della piccola *avanzata* nel cielo della galleria, poscia al primo allargamento ossia allo *strozzetto* ed in seguito all'allargamento dell'intera calotta, nel terreno più facile se ne eseguiva tutto lo scavo in una sola volta. Parimente riguardo allo scavo della parte inferiore della galleria, che nei terreni più difficili veniva costituito dal *canale dello strozzo* e dalle *breccie dei piedritti* usavasi talvolta nei terreni più facili effettuare lo scavo della parte inferiore metà per volta.

L'avanzamento medio mensile nella parte occidentale della galleria d'Ariano fu per la sua parte superiore di m. 1,65 nell'attacco dalla bocca, e di m. 0,70 negli attacchi dai pozzi e per la parte inferiore di m. 2 dalla bocca e di m. 1,40 dai pozzi.

La perforazione entro la più cattiva qualità di argilla scagliosa non incontrava per sè stessa alcuna difficoltà;

nel periodo di 24 ore riuscivasi a scavare ed armare un tratto della lunghezza da 0,70 ad 1 metro; ma dopo alcuni pochi giorni volendosi procedere all'allargamento, in causa della mobilità del terreno trovavasi abbassato il suo cielo, scomposte le armature e ridotta financo la lunghezza della piccola galleria; così nelle gallerie Starza ed Ariano un tratto in iscavo della lunghezza dai 4 m. ai 4.50 trovavasi dopo breve tempo ridotto a quella di 3 o 4 metri. Per tal ragione non procedevasi nell'escavazione che per anelli di piccola lunghezza, di cui ciascuno volta per volta si allargava non appena fosse stato chiuso il vôlto dell'anello precedente; mentre a breve distanza indietro seguiva lo *strozzo* e la costruzione dei piedritti.

L'armatura componevasi d'un tavolato discontinuo sostenuto da lungarine, la cui puntellatura disposta a ventaglio s'appoggiava inferiormente sovra una soglia di tavoloni, onde rendere più libero l'abbassamento del cielo dello scavo e per conseguenza meno frequenti le rotture dei puntelli e le deformazioni delle armature.

Nelle gallerie d'Ariano e di Starza si potè ottenere un avanzamento mensile in calotta per la prima di 9 metri e per la seconda di 7,50 corrispondenti circa alla lunghezza di due anelli. Ne avveniva tuttavia che ciascun anello di vôlto restava per quasi un mese impostato sull'argilla; nel qual frattempo succedevano bene spesso dei gravi disastri nella muratura, come abbassamento della chiave, restringimento dei piedritti ed alcune volte persino la totale rovina.

L'abbassamento della chiave, da misure praticatesi nelle gallerie d'Ariano e della Starza, risultò in molti casi di metri 0,55 ed il restringimento di metri 0,63. Quest'ultimo movimento però non avveniva contemporaneo al primo; inquantochè cominciava il restringimento non appena chiuso il vôlto, mentre l'abbassamento comune a tutta la massa del vôlto non appariva che dopo lo scavo dello strozzo.

Convien da ultimo notare come per effetto del restringimento non si deformassero sensibilmente le due mezze parti di vôlto, manifestandosi per contro degli sfaldamenti e dei guasti più o meno profondi nella parte superiore dell'intradosso del vôlto; havvi quindi ragione di credere che avvenisse una rotazione dei due semiarchi intorno all'intradosso della chiave con un forte accresci-

mento di pressione in vicinanza della chiave, dove appunto succedevano le suaccennate deformazioni; mentre inalterata quasi mantenevasi la parte inferiore del vôlto. Osserva pure l'ing. Lanino, che, nei casi in cui il terreno esercitava pressioni maggiori su d'un fianco che non sull'altro, a quel lato pure avvicinavasi la rottura del vôlto; avvenendo anche in certi casi che la rottura attraversasse tutta la grossezza della calotta.

Riguardo poi ai modi con cui procuravasi d'ovviare alle conseguenze di tali movimenti, riferisce il sig. Lanino, come per prevenire l'abbassamento della chiave, che avrebbe talvolta impedito financo il passaggio delle locomotive, si collocassero le centine da 20 a 40 centimetri sopra il livello della linea di progetto; e contro il restringimento più dannoso ancora dei piedritti, cui non bastava ad impedire la resistenza delle centine, che ne venivano facilmente deformate, rotte ed oltrecciò rovesciate nel senso longitudinale della galleria, si riputasse più sicuro partito quello di disarmare gli anelli appena chiusi in chiave, lasciando solo due centine presso le morse e collocando invece tra i fianchi della volta a sostenersi due file di robusti puntelli orizzontali.

Se in tal modo non si eliminava intieramente il danno prodotto dal restringimento dei fianchi, riducevasi per altro a proporzioni minime e tali da non compromettere la stabilità della muratura. Solo dopo la costruzione dei piedritti procedevasi alla ricostruzione delle parti deformate del vôlto, le quali alcune volte mostravansi guaste per l'intiero spessore, ma più sovente per la sola metà od anche meno, con una lunghezza trasversale misurata lungo la curva della sezione retta della calotta di tre, cinque ed anche più metri.

In condizioni di terreno così difficili, quali s'incontravano nell'argilla scagliosa rimaneggiata ed umida delle gallerie d'Ariano e Starza, non deve più recar meraviglia, che per ciascun metro lineare di galleria mediamente si richiedesse per armature, centine, puntellature l'enorme quantità di 9, o 10 metri c. di legname ossia circa un sesto del volume del vano dello scavo; del qual legname una quinta parte circa andava perduta ad ogni messa in opera. È però da avvertire, come prima che si adottassero i suaccennati ripieghi, assai maggiori risultassero i guasti della muratura; che alcune volte, compresi anche i piedritti e l'arco rovescio, ne riusciva

intieramente sconvolta, in modo da dover essere tutta per intiero ricostrutta. Così la galleria d' Ariano venne ricostrutta nella sua parte superiore per circa 70 metri di lunghezza e nell'inferiore per 25; nella Starza per ben 200 metri fu necessario ricostruire tutta la galleria.

Con ragione osserva l'ing. Lanino, che in vicinanza dei cunicoli dei pozzi situati nel terreno di argilla rimaneggiata maggiori assai dovevano essere le pressioni esercitate dal terreno contro il rivestimento della galleria in ragione della maggior estensione dello scavo; nè indipendenti potevano ritenersi i lavori d'attacco dalle due parti, finchè fra l'una e l'altra non si trovasse interposto un tratto di galleria compiuta di sufficiente lunghezza. E gravi assai furono infatti i disastri avvenuti a cagione della maggiore spinta esercitata dal terreno in varii punti di crociera.

Il più grave di quelli accadde al pozzo 2 della galleria Cristina, ove erasi già scavato in piccola galleria un tratto di 20 metri da una parte e dall'altra del cunicolo, eseguito pure il rivestimento in calotta per 16 metri da entrambe le parti ed ultimati ancora i piedritti ed arco rovescio per un terzo circa di questa lunghezza. Egli è bensì vero che, essendosi dovuto per un tempo assai lungo sospendere questi lavori, eransi accresciuti alcuni guasti avvenuti durante la costruzione; per la qual cosa erano occorse nuove puntellazioni. Ripresi poscia i lavori nel gennaio 1869, mentre procedevasi allo scavo in istrozzo, il giorno 11 dello stesso mese rovinò d'un tratto l'intera galleria scavata per la qual cosa non si potè più proseguire l'avanzameuto della galleria, se non dopo un anno dall'avvenuta catastrofe.

Nella galleria Cristina furono scavati più di 600 metri coi metodi anzidetti, aumentando sino ad 1,80 lo spessore dei vôlti; ciò nonpertanto, in causa delle ognor crescenti ed eccezionali difficoltà del terreno, ebbero anche a dimostrarsi inefficaci tutti quegli spedienti, coi quali erasi già antecedentemente ottenuto buona prova; per cui furono ancora applicati nuovi metodi di lavoro. La brevità di tempo e di spazio non ci consente di fare un cenno di rassegna di questi nuovi metodi impiegati, sui quali ritorneremo altra volta.

Valgano intanto questi brevi ragguagli a dimostrare quali straordinarie difficoltà s'incontrarono nella esecuzione di quelle opere, il cui felice successo dovuto all'intelligenza

ed attività degli egregi ingegneri che le diressero non può tornare al certo che a grande onore dell'arte italiana. S. C.

III.

Inchiesta sulle rotte avvenute il 28 e 29 maggio nella arginatura destra del Po a Guarda Ferrarese.

Ricorderanno i lettori di quest'ANNUARIO i gravissimi disastri avvenuti nella provincia Ferrarese in seguito alle improvvise rotte entro l'arginatura destra del Po a Guarda Ferrarese nei giorni 28 e 29 maggio 1872 ed i susseguenti lavori di chiusura diretti dai signori ingegneri comm. Cavalletto, cav. Lanciani e cav. Natalini, dei quali lavori furono anche dati l'anno scorso alcuni brevi cenni.

Qualche cenno fecesi pur anco di varie gravi ed insistenti accuse state dirette contro il personale del Genio Civile che si addebitava di poca perizia nell'eseguire il progetto di una coronella di troppo scarse dimensioni sopra terreni mal sicuri e soggetti a filtrazioni od a cedimenti; mentre più assennato consiglio sarebbe parso quello di fortificare l'argine vecchio preesistente; accusavasi pure la negligenza da esso addimostrata durante la costruzione dell'opera ed il funesto partito a cui erasi appigliato di procedere al taglio dei froldi contro il consiglio degli interessati, e a tali fatti attribuivasi in gran parte la causa degli avvenuti disastri. Egli è perciò che mentre appunto compievansi alacremente i lavori di chiusura, si ordinava dal Ministero dei lavori pubblici un'inchiesta amministrativa, di cui veniva affidato l'incarico agli ispettori comm. Cavalletto, presidente, e cav. Meduna ed all'ingegnere capo cav. Lanciani. La conclusione dell'inchiesta, eseguita nelle più favorevoli circostanze a cagione del numeroso concorso di personale addetto ai lavori e che in gran parte aveva già partecipato a quelli della coronella ed alla sorveglianza di guardia in occasione della piena, fu trasmessa al Ministero il 28 settembre 1872 e sottoposta quindi all'esame del vice-presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici nella persona del compianto comm. Carlo Possenti. Il Consiglio in sua adunanza generale del 30 novembre 1872, approvava intie-

ramente, dopo ampia discussione, il risultato della relazione del suo vice-presidente da trasmettersi al Ministero come espressione del suo parere.

Prima però di accennare le conclusioni della menzionata relazione d'inchiesta, giova premettere, come ad altra Commissione siasi pur anco deferito dal Consiglio provinciale di Ferrara il giudizio sulle cause più probabili, che avevano dato luogo ai lamentati disastri; e ciò allo scopo di conoscere se a termini di legge potesse competere indennità alcuna all'erario provinciale.

Gli atti di questa nuova Commissione di inchiesta, quantunque disdetta dal Governo, furono nondimeno presi in considerazione dall'illustre comm. Possenti; il quale però su tal riguardo osservava come precipuo scopo della Commissione fosse stato quello di trovare dei colpevoli, nella speranza che trovata la colpa ed i rei sarebbe stabilito il diritto ad indennità pecuniaria.

« Un'inchiesta su questa base, egli dice, non è un'in-
« chiesta per constatare la verità, ma è un preliminare
« lavorio di patrocinio per intentare un litigio al governo.
« Non vi è quindi a farsi meraviglia che la Commissione
« giunga in quelle stesse conclusioni che concordavano
« coi suoi desiderii. » Per di più, egli deplora grandemente il fatto per cui ad appoggiare le risultanze della inchiesta a favore della provincia e dei privati « venissero chiamati a deporre in compagnie di 20 o 30 individui per volta, 155 giornalieri per la massima parte che lavorarono in coronella e siansi ottenuti da essi moduli quasi stereotipati di confessioni d'avere per ingordigia di pochi soldi di mercede giornaliera di più, fatto tutto quanto stava in essi, affinchè il disastro s'avverasse, dimodochè o le loro deposizioni sono la verità e sono in confessione di avere procurato la rovina del loro territorio nativo, o le loro deposizioni sono false e sarà meglio per tutti. »

Quel che intanto appare accertato dalla deposizione di molti testimoni oculari si è che, prima del repentino squarcio dell'arginatura, non si era, neppure dalle persone che in tale circostanza dovettero poscia sottostare ai più gravi danni e più fortemente gridavano contro la incuria governativa, ravvisato alcun indizio nella sua struttura di prossima rovina.

Una istantanea eruzione di una colonna d'acqua nerastra di circa 4 metri di larghezza e 4 di altezza a breve

distanza dal piede esterno dell'arginatura fu solo il triste preludio della rovina della coronella. E mentre per l'impeto vorticoso dell'acqua venivano schiantati e sollevati in aria alcuni pioppi, non tardava l'argine a inabissarsi in parte ed a rovesciarsi sulla campagna, dando così origine a quella spaventevole rotta che fu causa della rovina di una sì estesa parte di fertile territorio.

Egli è ben vero che durante la costruzione della corona erano successi in alcuni punti dei notevoli abbassamenti di terreno, determinati poscia all'atto stesso del collaudo delle opere, onde servire di base alla misura dei compensi dovuti per tal causa all'appaltatore; ciò nondimeno già dopo l'apertura del froldo ed in occasione di altre piene era la coronella sottostata a considerevolissime altezze d'acqua senza dare alcun menomo indizio di viziosa struttura sia per quanto riguardava il corpo dell'argine come il sottoposto terreno di fondazione.

Il fatto d'altronde per cui a guisa di fontanaccio o tifone era avvenuta la prima rotta, già per sè stesso rendeva inutili od intempestive almeno le gravi accuse che si erano fatte per la cattiva costruzione dell'argine al disopra del piano della campagna; e tutto al più sarebbe stato il caso di studiare, se la causa più probabile dell'avvenuto disastro poteva essere in qualche modo preveduta da chi ebbe a progettare e costrurre la nuova arginatura di Guarda Ferrarese.

Per la qual cosa ragionevole assai ci sembra la prima conclusione della citata relazione del comm. Possenti, che cioè anche ammesso « che il corpo della coronella non « fosse stato altro, come apparirebbe dall'inchiesta fer« rarese, che una informe catasta di sabbie liquide, « di cuora, di radici, di sterpi e traversabile in tutta « lunghezza, larghezza ed altezza dalle acque del fiume » questa non avrebbesi potuto ritenere qual causa nè diretta nè indiretta del disastro della prima rotta, essendo stata la medesima originata non per tracimazione, nè per dilamazioni o meati attraverso il corpo dell'argine e neppure per corrosioni, ma sebbene per una istantanea eruzione di acqua entro sifone apertosi inferiormente alla base.

Per di più torna agevole assai il riconoscere quanto poco valide, almeno per ciò che riguarda lo scopo dell'inchiesta, debbansi ritenere le accuse del non essersi

spurgato il terreno di base dello strato concimato, delle erbe e delle radici, nè otturati i fossi che attraversavano quel terreno; imperciocchè volendo pur ammettere l'esistenza di tali difetti, in luogo di prodursi l'eruzione d'un getto vorticoso e saliente d'acqua nerastra di tal forza da spingere più metri in alto i pioppi posti a certa distanza dall'argine, sarebbe stato il piede stesso dell'argine attraversato da una corrente impregnata solo di sabbia e terra vegetale.

Un'altra accusa per verità assai grave fu quella concernente i tagli praticati nel froldo, contro le vive rimostranze di taluni proprietari; e certamente il fatto per cui pressochè di fronte a quelle due aperture erano avvenute le rotte poteva dar giusto motivo di lagnanza agl'interessati; senonchè, come osserva il comm. Possenti, la prima rotta, oltre all'essersi verificata assai più a monte del secondo taglio, non avvenne già per rovesciamento prodotto dall'impeto della corrente, ma bensì per sifone eruttivo, intatta ancora conservandosi l'arginatura un cotal tempo dopo la mentovata eruzione.

D'altronde, come ben osserva il prelodato autore, ancorchè si fosse adottato il partito di dar l'acqua entro la vasca frapposta alla coronella ed il vecchio argine col mezzo dei sifoni, oltrechè sarebbe stato questo un sistema di difficile applicazione, poteva ben succedere che, venendo una grossa piena, l'argine già intaccato in più parti si rovesciasse in qualche istante e nella sua rovina traesse con sè anche quella della nuova arginatura.

Niuna meraviglia adunque che riconosciuta la solidità della coronella, dopo 32 mesi dal suo compimento, si avesse ricorso al sistema dei tagli; col mezzo dei quali si ebbe il vantaggio di poter meglio esperimentare la sua interna struttura e di por riparo a quelle poche e leggere dilamazioni, che si verificarono nel giugno 1871 e nell'aprile 1872, quantunque esse siansi manifestate ben lungi dalla località ove seguì la prima rotta.

Assurdo poi ed inusitato affatto sarebbe stato il partito di far comunicare il bacino interno coll'acqua del fiume mediante un sifone di tal genere e di conservare in pari tempo le difese frontali delle due arginature soggette al pericolo di rotta in occasione d'ogni piena.

Riguardo alla natura del terreno sottotostante all'argine, sia dalla quantità di torba raccolta nel sito ove

erasi formata l'eruzione, sia dall'esistenza di due tronchi d'albero carbonizzati d'essenza diversa dalle attuali, sia dal color nerastro della colonna eruttiva e meglio ancora da profondi scavi eseguiti, viene ad essere comprovata l'esistenza d'un banco di torba saliente dal fiume alla campagna fino a due metri soltanto dal livello della medesima nel punto dell'eruzione; per la qual cosa, conchiude il signor Possenti, esservi ragione sufficiente per ammettere « che lo strato di terra vegetale di soli due metri, già tormentato dalle pressioni della torba gonfiata dalle sotterranee infiltrazioni, comunicanti colle alte acque del fiume, abbia potuto ad un dato momento scoperchiarsi e dar adito all'eruzione d'una ingente colonna d'acqua spinta da metri 5,45 di pressione; » disastro questo impreveduto ed imprevedibile e tale da non potersene imputare alcuno.

Non adunque la cattiva costruzione della coronella affatto idonea in ogni sua parte a soddisfare alle esigenze per le quali era stata costrutta; nè colpevole negligenza nella preparazione e nello spurgo del terreno sul quale doveva poggiare l'opera: nè il sistema dei tagli seguito per immettere l'acqua del fiume entro la vasca, ancorchè contro tale disposizione fossero stati fatti da alcuni proprietari dei vivi reclami, possono riputarsi quali cause occasionali del terribile disastro.

E poichè venne indubbiamente reso manifesto essere avvenuta la rotta per via di sifone più profondo dello strato attaccabile dai lavori di fondazione e nessun indizio d'altronde fu ravvisato di terreno cavernoso o fognato da vie d'acqua, in modo da non poter essere ingenerato nell'animo di qualcuno il più lontano dubbio dell'accennato disastro, forza è pur l'ammettere come « qualunque « sia stata la causa occasionale dell'eruzione, essa era « inevitabile, assolutamente imprevedibile e di effetti ir- « rimediabili » e quindi non imputabile ad alcuno.

S. C.

IV.

Il sistema Agudio al Moncenisio.

L'importanza che sempre abbiamo riconosciuto negli studi che l'ingegnere Agudio da molti anni a questa

parte va facendo per rendere ognora più pratico e perfetto il suo sistema di trazione funicolare, ha fatto sì che in ogni anno abbiamo fornito ai nostri lettori qualche ragguaglio sui progressi compiuti su tale argomento.

Questa volta è sugli esperimenti che l'ing. Agudio sta facendo del suo sistema al Moncenisio, che noi dobbiamo informare i lettori dell'ANNUARIO.

È rincrescevole che sopraggiunto il cattivo tempo innanzi che tutti i lavori fossero compiuti, questi esperimenti siano stati appena iniziati, quindi più che altro ci limiteremo a descrivere il piano inclinato costruito sul versante francese del Moncenisio e le condizioni nelle quali vennero incominciati gli esperimenti.

Il piano inclinato del Moncenisio ha la sua base a 600 metri circa dall'abitato di Lanslebourg, presso il gran stradale che da questo villaggio va alla cima del monte, e seguendo presso a poco il tracciato dell'antica strada della *Ramasse*, sale 400 metri di altezza, con pendenze che arrivano quasi al 40 per 100. La sua lunghezza è di 1600 metri, il piano stradale è armato con ruotaie Vignoles del peso di 17 chilogrammi, fermate con chiavarde alle traverse di metri 3,60 di lunghezza, legate poi fra loro con longherine laterali.

La distanza delle ruotaie è quella ordinaria delle ferrovie, cioè m. 1,50, sicchè sul piano inclinato può circolare il materiale di qualunque ferrovia, ed infatti sul piano inclinato di Lanslebourg si trovano già alcuni vagoni a merci gentilmente accordati all'ing. Agudio dalla Compagnia francese dell'*Est*.

Le longherine che sono poste, come abbiamo detto, lungo i due lati del piano stradale sono collegate coi pali sorreggenti la galleria che copre tutto il piano inclinato. Questa galleria lateralmente è formata con tavole di abete e di larice e superiormente con lamiere di ferro.

Però è facile lo intendere come un cosiffatto armamento non presenterebbe tutta la solidità necessaria a resistere all'enorme sforzo di 20 e più tonnellate di trazione longitudinale, che esso deve sopportare sotto l'azione dei treni.

A questo inconveniente rimedia una longherina posta sull'asse stradale e collegata colle traverse. Su questa longherina centrale poi è fissata una dentiera in ferro, la quale costituisce una utilissima innovazione del sistema

Agudio, inquantochè mediante quest'organo importantissimo i convogli tanto nell'ascesa che nella discesa hanno un sicuro punto di appoggio.

L'uso della dentiera introdotto dall'ing. Agudio nel piano inclinato del Moncenisio come punto d'appoggio al locomotore, è stata una felice idea la quale segna un notevolissimo perfezionamento del suo sistema. È perciò che crediamo utile presentare due disegni (fig. 17 e 18), coi quali sia facile formarsi un'idea completa di questo importantissimo organo.

Non si tratta di una pura e semplice rotaia dentata, quale è quella usata dall'ing. Riggenbach al Righi; la dentiera Agudio ha una costruzione tutta speciale; essa

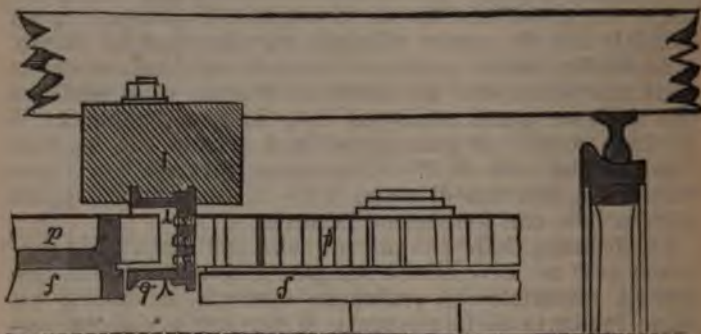



Fig. 17. Dentiera Agudio.

è doppia, quindi lo sforzo che vi esercitano sopra gl'ingranaggi del locomotore è ripartito sopra parecchi punti d'appoggio.

L'utilità di questo perfezionamento arrecato dall'ing. Agudio al suo sistema, è resa evidente quando si rifletta che sul piano inclinato di Lanslebourg trattandosi di superare pendenze fino del 40 per 100, occorre poter fare assegnamento sopra un punto d'appoggio ben sicuro.

Abbiamo infatti veduto come nel sistema Fell, in cui non si avevano pendenze superiori all'8 per 100, l'aderenza artificiale sviluppata contro la rotaia centrale, fosse tutt'altro che bastevole per dare al treno l'appoggio necessario per salire, specialmente nei giorni umidi e piovosi, tanto frequenti nel clima alpestre. E notisi che

la locomotiva Fell trasportava un peso eguale appena al suo!

Al Dusino questo punto di appoggio era somministrato da una fune di ferro che giaceva lungo l'asse della via, ma in quell'esperimento non si avevano le pendenze del piano inclinato del Moncenisio, quindi non vi erano le stesse esigenze.

Le figure che presentiamo, crediamo che bastino a dare

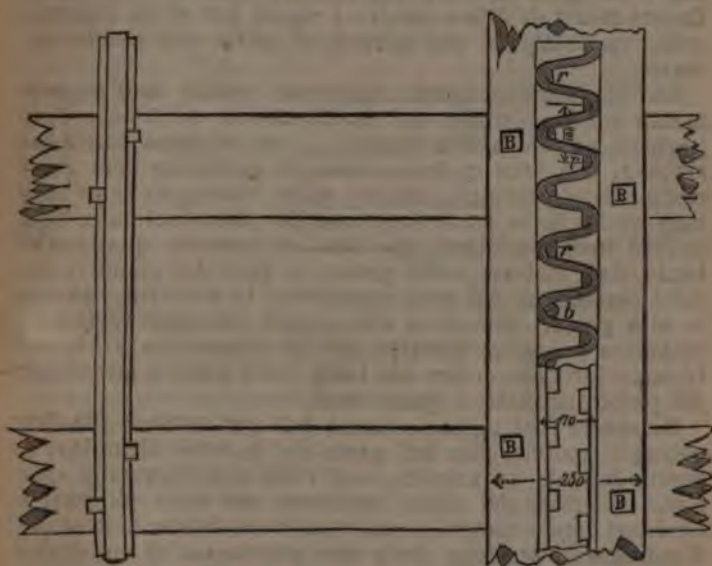



Fig. 18. Dentiera Agudio.

una idea di ingegnosissima dentiera, che a buon diritto può chiamarsi *Dentiera Agudio.*

Essa è formata di un nastro di acciaio largo 12 centimetri e grosso 12 millimetri, ripiegato su sè stesso e tenuto stretto fra due lastre di ferro U riunite con forti chiodi ribaditi *r*, *r* che passano da parte a parte in fondo a ciascuna inflessione del nastro di acciaio. Queste inflessioni formano i denti della cremalliera la quale è formata di pezzi lunghi 1,^{m}80. Stante questa breve loro lunghezza si sono potute formare con poligoni le curve fin di raggio di 150^{m}.

Questa dentiera poggia sopra una longarina di legno alla quale è fissata con grossi chiodi a vite distinti 0,m45; la longherina poi è unita a ciascuna traversa con due buloni B, B. Il suo peso, messa a posto, è di 60 chilogrammi per metro corrente.

Il piano stradale è tutto coperto con una galleria di lamiera di ferro sostenuta da cavalletti di legno alla distanza di tre metri l'uno dall'altro. Lateralmente poi la via è difesa da tavolati con finestre munite di sportelli. Questi mezzi di difesa contro i rigori del clima alpestre erano necessari ad una altezza di 1800m sul livello del mare.

Le funi motrici hanno anch'esse subito nell'esperimento del Moncenisio una modificazione. Al Dusino l'ingegnere Agudio aveva basato il suo sistema sull'adozione di una fune motrice unica, disposizione che presenta i suoi vantaggi, ma che esige l'impianto di un motore anche nella parte superiore del piano inclinato. Egli ha ora invece adottato due funi continue le quali partendo dal motore posto presso la base del piano inclinato percorrono coi rami ascendenti la ferrovia, giunte in alto girano attorno a due grandi puleggie verticali, chiamate puleggie direttrici che le rimandano al basso facendo loro percorrere una linea telodinamica all'infuori del piano inclinato e quasi retta.

Giunte le funi in basso fanno due giri attorno alle due puleggie motrici che fan parte del motore idraulico, e poscia facendo un angolo quasi retto si avviano alla stazione inferiore del piano inclinato ove sono collocati i tenditori dinamometrici, i quali hanno specialmente lo scopo d'indicare la tensione delle funi per mezzo di un dinanometro ad essi unito.

La figura 19 è quella della puleggia adoperata per sostenere e guidare la fune motrice nelle curve del piano inclinato: queste puleggie hanno l'asse di rotazione posto verticalmente e le gole sulle quali poggia la fune metallica sono ricoperte di cuoi.

La figura 20 rappresenta la puleggia adoperata nei rettifili. Essa ha l'asse di rotazione orizzontale.

Nell'adottare questi due tipi di puleggie l'ing. Agudio ha avuto specialmente in mira di garantire un perfetto ingrassamento delle diverse parti di esse, mettendo le scatole contenenti le sostanze grasse al sicuro della polvere e dalle acque in caso di pioggia. In questi appa-

rati destinati a togliere gli attriti un buon ingrassamento era di un'importanza capitale.

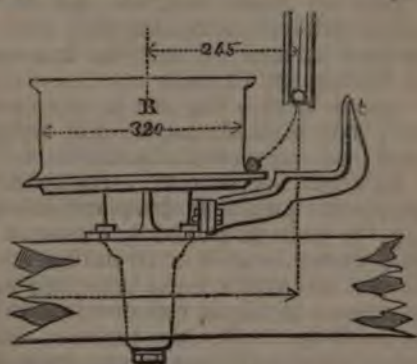
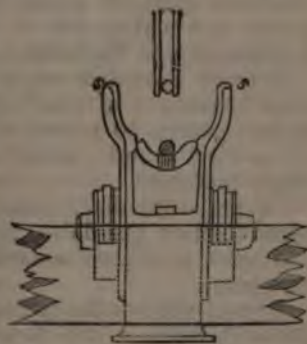
Al Dusino invece di puleggie si usò il sistema di sospensione Atwood, il quale certamente non sarebbe stato applicabile sulle Alpi a motivo delle difficoltà del clima.

Sul piano inclinato del Moncenisio, nei tratti in linea retta, le puleggie si trovano a 15 metri di distanza l' una dall' altra, mentre nelle curve quella distanza è ridotta a 3m 60. Lo scopo di questo ravvicinamento nelle curve è evidente dovendo le puleggie servire a dare alla fune, per quanto è possibile, un andamento che si avvicini a quelle della curva della via.

Fig. 19. Puleggia Agudio

Le funi trasmettono il loro impulso al treno per mezzo di un locomotore, il quale non è altro che un carro a quattro ruote delle dimensioni di un carro merci ordinario, e porta sospese da ciascheduna parte un paio di puleggie di ferro di metri 2,50 di diametro a semplice gola.

Fig. 20. Puleggia Agudio.

Queste quattro puleggie sono messe in moto dalle due funi che avvolgono le loro gole e trasmettono il movimento, per mezzo d' ingranaggi, a quattro ruote dentate orizzontali *d d* poste nella parte inferiore del locomotore, le quali poi ingranano coi loro denti in quelli della dentiera centrale. Questo ingranaggio serve di punto di appoggio nella salita e di ritegno nella discesa.

Non è possibile senza la scorta di una figura, dare una particolareggiata descrizione delle diverse parti di questo locomotore tutte ingegnosissime, e specialmente dei potenti freni di cui esso è munito.

La forza motrice adoperata per mettere in movimento i treni sul piano inclinato del Moncenisio, è somministrata dalle acque del torrente *Caricatore*, che scendendo da quei balzi alpini sono da una chiusa rattenute entro un bacino artificiale.

Questo bacino che per la sua capacità può contenere fin 15,000 m. c. di acqua, è il serbatoio della forza motrice, esso rappresenta la caldaia della macchina a vapore.

Le acque scendono dal serbatoio allo stabilimento idraulico, posto alla base del piano inclinato, con una conduttora di ferro di m.0,66 di diametro interno e dello spessore variabile da 4 a 10 millimetri, lunga metri 430 e capace di resistere alla pressione di 30 atmosfere. Il salto che fanno le acque con questa conduttora è 140 metri e mettono in moto due turbine sistema Girard ad asse orizzontale, sviluppando una forza di 1000 cavalli-vapore.

Sotto la direzione poi del signor Maroni distintissimo ingegnere capo dei telegrafi della Società dell'Alta Italia, in questi giorni si stanno applicando gli apparecchi telegrafici che metteranno il meccanico del locomotore costantemente in rapporto con quello delle turbine.

Il treno ordinario sul piano inclinato del Moncenisio sarà formato con due locomotori e quattro vagoni da merci; peserà 80 tonnellate di cui sole 44 di peso morto, ed in dieci minuti, questo treno ascenderà alla cima del piano inclinato.

La precocità dell'inverno in quelle regioni alpestri ha, come abbiam già detto, impedito che i lavori del piano inclinato potessero essere compiuti prima della fine di novembre.

Questo ritardo ha fatto si che le Commissioni dei due governi, d'Italia e di Francia, abbiano differito gli esperimenti alla prossima primavera. Ciò però non ha impedito all'ing. Agudio di incominciarli per proprio conto e per istruzione del personale addetto al gran inclinato. Le notizie avute di questi primi esperimenti confermano tutte le previsioni fatte.

L. T.

V.

Il traforo del Colle di Tenda.

Il colle di Tenda è uno dei passaggi alpini più frequentati in tutte le stagioni dell'anno a motivo del vivissimo commercio che da quella parte ha luogo fra l'Italia e la Francia.

Questo passaggio però che finora si opera lungo la strada attuale, in tempo d'inverno per ben sette mesi dell'anno non è praticabile che con traini o vetture a slitte non senza gravi stenti e pericoli, sia per le copiose nevi, sia per le forti bufere, sia per le valanghe, sia per i molti e stretti risvolti della strada lungo il versante meridionale ed i cedimenti che hanno luogo su questo versante nel suolo stradale in tempo di pioggie.

Un tale stato di cose fece ognora sentire l'opportunità o diciamo meglio la necessità di provvedere in modo più stabile a questa importante comunicazione fra l'Italia e la Francia, e fin dallo scorso secolo fu incominciata una galleria e prolungata per m. 165 nel sito così detto de la Pania.

Non mancarono in seguito progetti sia per l'apertura di una galleria per semplice strada ordinaria, sia per il passaggio di ferrovia essendosi studiati vari progetti per congiungere Cuneo con Nizza, congiunzione che per quanto ritardata dovrà poi essere costruita.

Fu nell'anno scorso che votata dal Parlamento un sussidio, la Provincia di Cuneo appaltò all'impresario signor Comoglio Giovanni la escavazione di una galleria nel colle di Tenda, secondo il progetto del signor Delfino, ingegnere capo provinciale.

Quest'opera quantunque destinata ad aprire il passaggio alla strada carreggiabile, è al certo una delle più utili e necessarie giacchè colla medesima si diminuisce la lunghezza della strada di m. 11.200,00 e si rende la strada stessa accessibile ai carri e sicura in ogni stagione dell'anno.

La galleria ha l'imbocco nord a m. 1320,00 sul livello del mare e l'imbocco sud a m. 1278,57 sul livello stesso mentre la strada attuale alla sommità del colle trovasi a m. 1871,71. Partendo quindi da Cuneo si avrà con questa

galleria una minor salita di metri 551,71 ed una minor discesa di m. 593,14. Dall'imbocco nord la strada sale in galleria con pendenza del 0,002 per metro sulla lunghezza di . . . . Metri 1382,00
e quindi discende con pendenza del 0,025 per metro su . . . . » 1767,70

La lunghezza perciò della galleria risulta di metri 3149,70 in linea retta.

La strada d'accesso all'imbocco nord parte dal 1.° ricovero detto Bragard, posto a m. 1237,11 sul livello del mare e raggiunge dopo m. 1861,50 l'imbocco predetto, e dall'imbocco sud la nuova strada di accesso raggiunge quella attuale in prossimità del ricovero la Punta con una lunghezza di m. 426,50.

La galleria ha larghezza di m. 6,50 e l'altezza di metri 6,00. Il costo dell'opera fu calcolato nel progetto definitivo in Lire 2,120,000, e sulle opere appaltate in L. 1,984,000 fu fatto il ribasso del 15 per 100.

I lavori furono intrapresi sul principio del mese di luglio 1873.

Cominciati gli scavi d'approccio agli imbocchi, s'intraprese all'imbocco nord lo scavo in galleria verso la metà di agosto ed all'imbocco sud verso il 20 settembre. I lavori procedettero sempre regolarmente, e l'impresa eseguì ai due imbocchi apposite case per ricovero degli operai, per magazzeni e fucine.

Passata la stagione invernale e provvisto il necessario pel rivestimento della galleria, trovandosi ora provvisti i cantieri e gli alloggi per gli operai, i lavori prenderanno nell'anno 1874 uno sviluppo notevole e tale da affrettare il compimento di questa grandiosa opera.

L. T.

VI.

Il disseccamento del Lago di Fucino.

Questa grandiosa intrapresa è prossima al suo fine. Fra due anni l'Italia per opera di un illustre e generoso suo figlio il principe Don Alessandro Torlonia vedrà compiuta un'opera che per la sua grandezza arrestò il coraggio degli imperatori romani, Traiano ed Adriano e

quello di Alfonso di Aragona Re della Spagna, allorchè concepirono il pensiero di prosciugare il lago di Fucino.

Noi ci riserviamo ad opera compiuta di trattarne diffusamente in questo ANNUARIO, frattanto non vogliamo trascurare di far parola dello stato dei lavori e dei benefici risultati che già ne ha ottenuto l'agricoltura, e per essa le popolazioni dei paesi limitrofi al lago.

Il lavoro che rimane a compiersi è quello dello scavo del canale che deve condurre le acque all'emissario. Questo lavoro è nel suo sviluppo subordinato alla condizione che lo smaltimento delle acque del lago deve farsi gradatamente onde non arrechino danno alle proprietà riverane del Liri nel quale si scaricano. Ciò fa sì che la costruzione del canale non possa procedere con quella sollecitudine che i mezzi, ed il desiderio del Principe di veder compiuta una sì grande opera, consentirebbero.

Nel corso dell'anno 1873 più di tremila operai hanno lavorato al canale di cui ora restano a costruirsi appena due chilometri per liberare completamente dalle acque i 2000 ettari di terreno che ne sono ancora ricoperti.

Frattanto la coltivazione si va sviluppando nelle terre già prosciugate, e 3000 individui i quali vivevano miseramente traendo scarse risorse dalla pesca, oggi sono trasformati in agiati agricoltori a cui è dato procurarsi un benessere finora a loro sconosciuto.

Il Principe fa costruire cinquecento case operaie ad ognuna delle quali sarà unito un apprezzamento di terreno capace di offrir lavoro ad una famiglia di coloni. L. T.

VII.

Operai ed imprenditori italiani in Austria. Banca di Costruzioni in Milano.

Si legge in autori tedeschi, che qualche secolo fa operai di quella nazione si recarono nei paesi limitrofi per esercitarvi l'arte delle miniere e si accenna specialmente, che l'applicazione della polvere agli scavi nella roccia fosse da tali operai introdotta ed esercitata in altri paesi.

Anche verso l'Italia nostra vennero, dicesi, tali operai tedeschi ad esercitare l'arte loro, diffondendo così anche presso di noi l'arte delle miniere e degli scavi sotterra-

nei, arte che nella patria loro aveva preso notevole sviluppo, ed aveva raggiunti notevoli perfezionamenti.

Non opporremo a questo fatto, che sembra accertato dalle antiche cronache, alcuna osservazione, che riascenda ai tempi Romani, e che facendo cenno delle miniere da essi esercitate, dei tagli in roccia da loro eseguiti per costruire le molte ed importanti loro strade, o delle gallerie da loro a vari scopi praticate, fra cui la celebre per il disseccamento del lago Fucino, tenda a rivendicare a noi il primato degli scavi in roccia e dei lavori sotterranei. Troppo lunghi periodi di civiltà e di barbarie, d'abbandono di lavori pubblici, d'inerzia ed oppressione di popoli giaccion frammezzo, perchè si possa trovare un legame di influenza fra fatti sì lontani.

Rivolgeremo più volentieri il nostro sguardo a questi nostri ultimi tempi, e potremo francamente asserire, che se pure qualche secolo addietro operai tedeschi vennero in Italia per migliorarvi ed esercitarvi l'arte delle miniere, egli è oggi fuor di dubbio, che migliaia e migliaia d'operai italiani si recano tutti gli anni in primavera verso le varie terre tedesche ed altre limitrofe per esercitarvi le varie arti loro e trovarvi occupazione specialmente nei lavori pubblici, nelle strade ferrate, nella costruzione di canali, condotte d'acqua e simili.

Lungo tutta la frontiera italiana dell'Alpi, per tutti i passi che dall'Alta Italia conducono in Austria, in Isvizzera, in Francia, ma specialmente per quelli che conducono in Austria veggonsi nei mesi di marzo, aprile e maggio ed anche più tardi torme d'operai terraiuoli, muratori, falegnami ed altri avviarsi nell'interno di quei limitrofi paesi, e spingersi ben avanti in essi per lavorare nelle ferrovie ed in altre pubbliche opere. Gl'Italiani che visitarono l'Esposizione di Vienna non pensarono forse gran fatto che l'operaio italiano aveva preso larga parte all'esecuzione di quei grandiosi, quasi improvvisati edifizi: ammirando il fabbricato del Vicerè d'Egitto, essi non pensavano forse che la fabbrica non fu eretta da turchi nè da arabi, ma in gran parte da operai italiani.

Oltre l'opera grandiosa dell'Esposizione due altri lavori specialmente attraevano in Vienna l'attenzione del visitatore durante l'estate; cioè la regolarizzazione del Danubio e la nuova condotta d'acqua. Ed anche a queste opere prese e prende tuttora parte larghissima l'operaio italiano; le gallerie nella roccia ed i numerosi acque-

dotti della condotta d'acqua sono opera di minatori e di muratori italiani. Ma non è solamente fino al centro dell' Impero Austriaco che l' operaio italiano si spinge. Voi lo incontrate anche nelle sue provincie più settentrionali; in Boemia, in Moravia, in Slesia, in Galizia. Ed anche oltre le frontiere dell' Impero l' operaio italiano porta l' esperta sua mano. Nelle ferrovie in costruzione della Romania incontrerete i terraiuoli veneti; e le pile in granito del magnifico ponte in ferro sulla Vistola a Varsavia sono opera dei muratori lombardi, dei tagliapietra di Como.

Il fatto che gli operai italiani si recano annualmente in sì gran numero oltre i confini d'Italia, merita speciale attenzione anche sotto l'aspetto della scienza economica; mentre il fatto che una quantità di braccia viene sottratta alla coltivazione delle terre, e l' altro che questi operai riportano poi verso la fine dell'anno alle loro case i guadagni più o meno grossi fatti all'estero, hanno evidentemente un' influenza sulle condizioni e sullo sviluppo economico di quei paesi, per i quali ha luogo precipuamente un tale movimento d' operai.

Che se noi ci facciamo ad esaminare più da vicino questi operai, troveremo che se ne può fare una specie di classificazione e ci accorgeremo che alcuni fra essi, dotati di maggiore intelligenza, si tolsero dalla posizione di semplice operaio pagato a giornata ed assunsero in principio qualche piccolo lavoro di muratura o di terra a prezzi unitari o per una somma determinata, e divennero così piccoli cottimisti, che occuparono sotto di sè altri operai. Ci accorgeremo pure che gli operai si uniscono precipuamente in compagnie, di dieci, venti, e fino ad oltre cento persone, che assumono insieme lavori di terra od altri, costituendo così uniti una parte contraente rispetto ad altro cottimista maggiore, oppure rispetto alla stazione appaltante.

Nel corso di vari anni alcuni dei piccoli cottimisti estesero sempre più la loro sfera d' attività, e raggiunsero un sensibile benessere. Alcuni di questi, diventati ricchi, acquistarono delle possessioni nei loro paesi nativi, e vi fabbricarono piccole ville. Il risultato da essi ottenuto fu sprone ad altri che pure recaronsi in Austria in traccia di fortuna con più o meno buona riuscita. Alcuni paesi d' Italia sono conosciuti per il notevole numero di persone che batterono questa via per arricchire; noi citeremo, p. es., Varese in Lombardia.

I nomi degl'imprenditori italiani in Austria si ricordano vivamente nei paesi dove essi svilupparono precipuamente la loro attività, e fra le persone che attendono ai pubblici lavori. Il nome di Talachini, per es., è ancora assai vivo, quando si parli della costruzione della celebre ferrovia del Semmering.

Nè solamente fra i cottimisti ed imprenditori troviamo divenuti notissimi alcuni nomi italiani; ma anche salendo ad un grado più alto, entrando cioè in quella sfera di lavoro intellettuale, che non si limita all'esecuzione dell'opera materiale, ma la pensa, la esamina e la dirige, v'incontriamo dei celebri tecnici italiani.

Il defunto consigliere aulico Francesconi, veneto, venne in Austria chiamato anzitutto a dare il suo parere intorno ai lavori idraulici che eransi proposti per regolarizzare quel canale del Danubio, che separa dal grosso della città di Vienna uno dei suoi più grandi quartieri, la Leopoldstadt. Il Francesconi rese allo Stato eminenti servigi; egli vi iniziò i lavori della prima ferrovia, della Nordbahn, si spinse colle idee intorno alle comunicazioni ferroviarie ben oltre il suo tempo, formulando il piano e dando la spinta per le principali arterie ferroviarie dell'Impero, e fu poi lunghi anni alla Direzione di quella Nordbahn, che è l'anziana delle ferrovie dell'Austria.

Sulle sue traccie camminò poscia il Ghega, pur veneto, che fu incaricato dal Governo di visitare le ferrovie di montagna degli Stati Uniti, che di ritorno in Europa pubblicò un libro sulla ferrovia da Baltimore all'Ohio, e che progettò e diresse l'esecuzione di quel passaggio del Semmering, che anche oggi è ammirato come una delle più celebri ferrovie di montagna dell'Europa. Anche i nomi del Negrelli e del Pasetti, ambedue pur veneti, quest'ultimo preposto per lunghi anni alla sezione Acque e Strade nel Ministero dei lavori pubblici in Vienna, sono ricordati come intelligenti ingegneri, ed onorano il nome italiano all'estero.

Ma tornando alle considerazioni intorno agl'imprenditori italiani in Austria, vi noteremo anzitutto, che essi in questi ultimi anni non arrivarono mai nè soli nè associati a prendervi quella importante posizione, che vi presero spesso e vi prendono tuttora non solamente alcuni celebri imprenditori del paese, come i Klein, i Schwarz, ecc., ma quale vi prendono talvolta gl'imprenditori francesi ed inglesi, i quali assumono imprese assai grosse per

condurre a termine le quali occorre un corpo bene organizzato d'ingegneri, d'impiegati d'ordine, ecc. Tali sono, ad esempio, l'impresa per la regolarizzazione del Danubio presso Vienna, e quella della condotta d'acqua per la stessa capitale. L'imprenditore italiano in Austria si presenta sempre in una sfera più bassa, più prossima diremo a quella dell'operaio. Egli assume sempre una parte limitata di lavoro, per es., l'esecuzione d'una galleria, d'un viadotto, o tutt'al più l'esecuzione d'un tronco ferroviario di qualche miglio con tutte le opere che vi sono annesse; ma non si arrischia mai ad assumere imprese in grande.

La ragione di questo fatto è da cercarsi unicamente nella circostanza che agl'imprenditori italiani mancano quelle cognizioni e quella pratica, che è necessaria per ben amministrare e dirigere un'impresa in grande. Conoscitori essi dei singoli lavori, e spesso pure attivissimi sui cantieri stessi, non sono però abituati a dirigere e sorvegliare una complicata corrispondenza e contabilità, quale necessariamente deve essere tenuta in una grande impresa bene organizzata. E ciò non può fare certo sorpresa qualora si consideri che tali imprenditori, sortono in gran parte dalla classe operaia, e mancano di quegli studi e di quella pratica delle grandi amministrazioni che è necessaria ad una organizzazione estesa.

Nel decorso anno però noi vedemmo sorgere in Austria un'impresa italiana, che qualora essa possa vantaggiosamente svilupparsi, promette di prendere quel posto che finora sembrò troppo elevato per gl'imprenditori italiani. Vogliamo parlare della Banca di Costruzioni di Milano, la quale oltre le molte opere assunte in Italia, sviluppò anche nell'Austria-Ungheria la sua attività, avendo assunto, come risulta dalla relazione del Consiglio d'Amministrazione all'assemblea generale del 25 maggio 1873, la costruzione delle ferrovie da Lemberg a Stryj e da Stryj a Stanislau in Galizia, di alcuni canali di navigazione ed irrigazione nella Bassa Ungheria, e delle ferrovie della Waagthal pure in Ungheria. La prima di queste linee ha la lunghezza di 74 chilometri, la seconda di 107; e la rete della Waaghtal raggiunge il notevole sviluppo di 363 chilometri.

Quest'ultimo lavoro però dovette per ora essere sospeso, essendosi la Società Concessionaria rivolta al rispettivo governo per ottenere un prolungamento dell'e-

poca di esecuzione, in conseguenza della fortissima crisi finanziaria, che si sviluppò in Austria nel maggio del passato anno 1873. Quanto agli altri lavori essi sono in corso di esecuzione; anzi la ferrovia del Lemberg a Stryj era già talmente avvanzata nello scorso ottobre, che l'apertura all'esercizio potè aver luogo il 16 del detto mese; per cui non restavano a quell'epoca che alcuni lavori di finimento da eseguire. Non entreremo in dettagli per descrivere tecnicamente i lavori assunti dalla Banca di Costruzioni, tantopiù che la linea Lemberg-Stryj è una ferrovia di pianura senza difficoltà tecniche; e la Stryj Stanislau sebbene in parte posta in collina, non può considerarsi come strada ove s'incontrino notevoli difficoltà tecniche.

Rileveremo piuttosto nuovamente il fatto, che per la prima volta un Istituto italiano regolarmente organizzato si presenta nell'Austria-Ungheria, come assuntore di opere pubbliche, e mostra così la tendenza di riempire quel vuoto d'imprenditori italiani in grande scala, che abbiamo sopra fatto notare. Questa tendenza dovrebbe tantopiù essere coronata da buon successo, che la Banca di Costruzioni in Austria può utilizzare quei molti operai e minori cottimisti del suo paese che si trovano sparsi in tutte le provincie dell'Impero.

Noi non possiamo quindi che augurare fortuna alla Banca di Costruzioni, e vogliamo sperare che con una buona organizzazione interna, e con un'amministrazione prudente, giudiziosa e sopratutto economica, fornita dei necessari organi d'azione e di controllo, essa arriverà a dimostrare, che anche noi Italiani siamo capaci di condurre lavori in grande scala. L. T.

VIII.

Galleria del S. Gottardo.

È noto, che, in virtù della legge 3 luglio 1872, colla quale venne approvata la convenzione fra l'Italia e la Confederazione Svizzera, fu determinata in 45 milioni di lire la somma a carico dell'Italia per la costruzione della ferrovia del S. Gottardo; aggiungendovi le quote di concorso della Germania e della Svizzera di 20 milioni ciascuna, si ha il totale sussidio di 85 milioni devoluto da-

gli Stati cointeressati per l'esecuzione di quella gigantesca impresa.

Approvati dal Consiglio federale Svizzero gli statuti della Società assuntrice dell'Impresa, fu dalla medesima, dietro regolare appalto in data 7 agosto 1872, concessa l'esecuzione dell'opera al signor Luigi Favre intraprenditore di lavori pubblici a Ginevra; il quale accettava di aprire nel termine di 8 anni a partire della data dell'approvazione della convenzione da parte del Consiglio federale Svizzero la totale galleria a doppio binario tra Göeschenen ed Airolo della lunghezza di 14900 metri.

Questa convenzione fu approvata dal Consiglio federale Svizzero il 23 dello stesso mese di agosto; dopo di che, dietro quanto erasi precedentemente stipulato fra i due governi italiano e svizzero, si procedette dal sig. Favre all'acquisto dei materiali e dei meccanismi stati impiegati nel traforo del Moncenisio.

Prima ora di far cenno del successivo progresso dei lavori di scavo della grande galleria, sarà opportuno riferire alcuni dati riguardanti le principali dimensioni dell'opera (1).

Larghezza della galleria al piano delle traverse	Metri	7,60
Altezza alla chiave dal piano	»	6,00
Quota sul livello del mare della stazione di Göeschenen	»	1109,00
Id. di Airolo	»	1145,00
Id. del punto culminante della galleria	»	1152,40
Tratto di orizzontale al punto culminante della galleria	»	180,00
Lunghezza della livelletta d'ascesa da Göeschenen al punto culminante della galleria al 5.83 per 1000	»	7457,00
Lunghezza della livelletta di discesa dal punto culminante alla stazione d'Airolo all'1 per 1000	»	7400,00

La direzione poi della galleria è rettilinea, meno una tratta di metri 145 di raccordamento colla stazione di Airolo, che dev'essere in curva col raggio di m. 300.

I lavori d'accesso della galleria furono intrapresi ad economia per cura della Società assuntrice il 4 giugno 1872 a Göeschenen e il 1.° del successivo luglio ad Airolo e continuati poscia a partire dal 14 settembre 1872 dal signor Favre.

(1) *Relazioni ufficiali sulla costruzione e sull'esercizio delle ferrovie italiane per l'anno* 1872.

Lo stato dei lavori al 31 dicembre 1872 apparisce dal seguente prospetto:

	Ingresso Nord (Göeschenen)	Ingresso Sud (Airolo)	Totale
Galleria di direzione	metri 18,90	metri 101,70	metri 120,60
Allargam. della galleria di direzione . .	»	» 82,30	» 82,30
Muratura della vòlta	»	» 13,00	» 13,00

Nel gennaio 1873 l'avanzamento ottenuto corrisponde all'imbocco di Göeschenen a circa m. 0,70 il giorno ed all'imbocco d'Airolo a più di m. 0,75 per giorno.

La roccia incontrata dalla parte di Göeschenen fu il granito o lo gneiss granitico duro, il quale attraversato in sul principio da alcune fenditure risultò in seguito molto compatto e di frattura concoidale; mentre ad Airolo effettuavasi lo scavo entro micascisti a strati sottili e con numerose fenditure, verificandosi così, come nel traforo del Frejus, una maggior durezza nelle roccie poste sul versante settentrionale.

Alla fine del gennaio 1873 risultavano adunque eseguiti all'imbocco Nord 40 metri di galleria in piccola sezione, 14 metri in grande sezione con un numero medio e massimo di 135 e 165 operai; ed all'imbocco Sud m. 125,5 di piccola sezione, 101 di grande con un numero medio e massimo di 200 e 234 operai.

Nei successivi mesi di febbraio e di marzo non variò gran fatto la natura della roccia a perforarsi. Più abbondanti però risultarono le filtrazioni d'acqua, che dalla misura di 25 litri al 1", quale avevasi dapprincipio, s'accrebbero a 75 litri il 1" a motivo d'una copiosa sorgente incontratasi a 164 metri dall'imbocco di Airolo. Per tal causa ebbero luogo alcune frane, che impedirono per alcuni giorni i progressi dei lavori.

Alla fine di marzo trovavansi rispettivamente scavati all'imbocco Nord in piccola e grande galleria 87 e 60 metri; ed all'imbocco Sud 165,1 e 150 metri.

Al 31 marzo furono fatti alcuni primi esperimenti sulle perforatrici del sistema Dubois e François, mentre se ne attendevano alcune altre della fabbrica Mac Kean e C. di Londra; e si stavano attivamente impiantando ai

due versanti le ferrovie di servizio, le strade d'accesso ed i cantieri.

Fu al principio di aprile, che si attivò la perforazione colle menzionate perforatrici Dubois e François; le quali, a detta degli stessi autori, altro non sono che una modificazione del perforatore Sommeiller. Fin d'allora si potè dunque constatare un sensibile progresso nei lavori d'escavazione, quantunque si fosse ancora ben lungi da quel limite, che corrispondeva alle fatte previsioni od all'avanzamento ottenuto negli ultimi anni nella galleria del Frejus.

Certo egli è che sovra questi non del tutto favorevoli risultati influiva assai la provvisorietà dell'impianto dei compressori e la poca pratica degli operai, pei quali richiedesi naturalmente un qualche tempo, affine di pervenire alla perfetta conoscenza e pratica dei meccanismi.

Dal lato d'Airolo le escavazioni erano ancora eseguite a mano; quantunque già vi si fosse ultimata la montatura dei compressori provvisori ad aria, della macchina motrice a vapore e della sua caldaia e s'incominciasse il collocamento del tubo di condotta dell'aria compressa nella galleria.

Continuavano però sempre da questo lato le filtrazioni d'acqua attraverso gli strati di micascisto, entro cui si scavava la galleria; per la qual cosa ne avvenivano ritardi assai considerevoli nell'esecuzione dei lavori.

Più rilevante di quello dei mesi antecedenti fu il progresso dei lavori nei mesi di giugno e di luglio, essendosi in quel tempo verificato a Göeschenen un avanzamento giornaliero di metri 1,65 al giorno mediante l'impiego di sei perforatrici Dubois e François.

In quanto alle prove fattesi allora sulle macchine Mac Kean avevano esse dimostrato la necessità di alcuni miglioramenti; come pure erano state apportate alcune modificazioni alle macchine Dubois e François, onde renderle meglio adatte alla perforazione di roccie durissime. Riguardo poi alla natura della roccia, salvo in alcuni piccoli tratti ove s'incontrarono leggiere modificazioni alla sua ordinaria struttura, si continuò la perforazione entro gneiss granitici di diversa durezza.

Verso la fine di giugno si cominciò pure lo scavo dalla parte di Airolo con 4 perforatrici, ottenendosi così un più rapido avanzamento che fu in media di m. 1,53

al giorno. Per alcuni tratti fu ancora assai abbondante l'acqua prodotta dalle filtrazioni; essa però diminuì assai oltre i 247 metri, in guisa da non riuscir più di gran ostacolo alla continuazione dei lavori.

Nei successivi mesi di agosto e settembre ed alla distanza di 404 metri dall'imbocco risultò nuovamente assai grande la quantità d'acqua filtrata sino a raggiungere il volume di 195 litri al 1" colla temperatura di 8 a 9 gradi.

E questa appunto fu la causa per cui la temperatura al fondo della galleria si manifestasse inferiore a quella dell'aria esterna; mentre dalla parte di Göeschenen in fondo alla galleria e ad una profondità di 363 metri la temperatura esterna essendo di circa 16 gradi, quella esterna variava fra 12°,3 e 14°,3. L'avanzamento giornaliero nei mesi di agosto e di settembre fu di circa metri 1,91 a Göeschenen e 2,45 ad Airolo. Fu ultimata a settentrione la condotta principale d'acqua e si cominciarono le prove con una delle grandi turbini e col primo gruppo di compressori, nel tempo stesso che eseguivasi l'impianto dei restanti meccanismi turbini, compressori, ecc.

I lavori si proseguivano ai due imbocchi con 6 perforatrici del sistema Dubois e François; al cui riguardo daremo alcune brevissime informazioni ricavate da una descrizione che se ne è fatta nelle relazioni del Consiglio federale Svizzero (1).

Il perforatore, quantunque dello stesso sistema di quello Sommeiller, del quale il signor François è stato allievo, fu modificato in guisa da risultare meno soggetto a guastarsi e più facile nella sua applicazione.

Le dimensioni principali sono:

Diametro del cilindro percussore	Metri	0,070
» dell'asta dello stantuffo percuss.	»	0,050
Lunghezza totale della macchina	»	2,200
Larghezza id.	»	0,230
Altezza nel mezzo	»	0,320

Il suo peso è di 220 chilog. dei quali 28 per lo stantuffo percussore colla sua asta.

Il perforatore consta di due parti principali, cioè d'un

(1) Vedi *Genio Civile* 1873.

cilindro di bronzo e d'uno stantuffo, la cui asta fa da portascalpello. A questo cilindro è adattata una camera di distribuzione munita d'un piccolo cassetto, come nelle macchine a vapore, annesso poi a due altri stantuffi, uno dei quali ha superficie maggiore dell'altro.

L'azione dell'aria compressa contro questi stantuffi viene ad essere così regolata, che mentre per effetto dell'istantanea produzione di forza motrice lo scalpello è lanciato violentemente contro la roccia, esso può compiere dopo con moderata velocità il suo ritorno. In modo assai perfetto e con poco consumo di fluido avviene pure la rotazione dello scalpello sopra sè stesso, onde aumentare l'effetto del colpo ed impedire che resti confitto entro il foro. L'avanzamento del cilindro percussore, man mano che il foro progredisce, si compie a volontà dell'operaio per mezzo d'una vite, che agisce sopra una chiocciola fissa al cilindro. Il numero dei colpi dati dal perforatore è ordinariamente da 250 a 300 per minuto, mentre il massimo giungerebbe, secondo l'asserzione dei costruttori, sino a 500 colpi.

Relativamente ai mesi di ottobre e di novembre l'avanzamento in piccola sezione fu in media di metri 2,38 dal lato di Göeschenen e di soli m. 1,82 dal lato di Airolo. Questo meno rapido avanzamento si dovette ancora all'abbondanza dell'acqua scaturita sia dai lati come dall'alto e dalla fronte d'attacco. E mentre a Göeschenen si continuava lo scavo entro gneiss granitici di considerevole durezza, eccetto per alcuni brevi tratti, ove si rinvenne dello gneiss schistoso ed assai tenero, dal lato opposto proseguiva sempre l'escavazione entro strati di micascisto per alcuni tratti quarzoso o calcare, ma più sovente amfibolico e granatifero.

Nei giorni 17 e 19 di novembre fu constatato per parte di delegati dei governi italiano, germanico e svizzero un avanzamento di 490 metri dal canto di Göeschenen e di 495 m. da quello di Airolo; laonde fu determinata la quota di sovvenzione in ragione dell'avanzamento dei lavori per il primo esercizio nella somma di L. 1,475,000.

E affinchè meglio apparisca il successivo progresso dei lavori di scavo nella grande galleria del Gottardo, si è compilato il seguente specchio, che riassume le principali indicazioni ad essi relative:

INDICAZIONE DEI MESI	IMBOCCO NORD (Göeschenen)					IMBOCCO NORD (Airolo)				
	GALLERIA IN		Muratura della vôlta	NUMERO DEI LAVORANTI		GALLERIA IN		Muratura della vôlta	NUMERO DEI LAVORANTI	
	piccola sezione	grande sezione		medio	massim.	piccola sezione	grande sezione		medio	massim.
Totale alla fine di dic. 1872	18,9	»	»	101	120	101,7	82,3	13,0	171	203
Gennaio 1873	21,1	14,6	»	135	165	23,8	18,8	29,0	200	234
Febbraio	20,5	29,0	»	168	215	18,1	24,9	36,3	235	234
Marzo	26,7	16,4	»	307	432	21,3	24,4	24,9	310	307
Aprile	30,4	2,0	»	302	417	12,0	14,3	41,8	348	442
Maggio	42,5	»	»	385	472	22,5	31,5	»	562	672
Giugno.	48,1	88,0	»	392	454	19,6	18,6	»	644	751
Luglio	51,0	50,0	»	401	487	47,4	38,2	»	544	672
Agosto.	66,6	80,0	»	438	533	89,1	7,0	»	514	6:9
Settembre.	50,2	30,0	»	437	486	60,2	»	»	498	554
Ottobre	70,0	40,0	»	496	586	60,0	»	»	528	631
Novembre.	75,0	60,0	»	568	679	51,1	10,0	»	524	593
Totale alla fine di nov. 1873	521,0	410,0	»	»	»	527,0	270,0	145,0	»	»

In quanto poi alle ferrovie d'accesso alla grande galleria si attivarono sin dal mese di luglio i lavori di costruzione su quasi tutto lo sviluppo della linea Lugano-Chiasso e fu intrapresa l'esecuzione delle gallerie del Paradiso e di Mendrisio. Così pure sul territorio italiano la Società della ferrovia dell'Alta Italia sta intraprendendo i lavori pel tronco ferroviario Camerlata-Chiasso che dev'essere compiuto contemporaneamente a quello da Chiasso a Lugano.

Alla fine di novembre erasi già eseguita l'escavazione di m. 173,35 per la galleria del Paradiso e di 44 metri per la galleria Maroggia. Riguardo alla galleria Mendrisio per le eccezionali difficoltà sopravvenute a cagione della poca stabilità del terreno, dopochè erasi aperto un breve tratto di galleria e cominciata l'apertura d'un pozzo, si ricorse al partito di ridurre la lunghezza della galleria da 475 metri a 150; prolungando invece le trincee agli imbocchi di 325 metri. Sembra però che tale modificazione non presenti tutto quel vantaggio che se ne ripromettono i costruttori; imperocchè avendosi in questo caso da sostenere in terreni poco stabili delle trincee di tanta profondità quale quella di 22 a 25 metri, è forse a dubitare che il rimedio sia peggiore del male.

Nel giornale del Genio Civile, ove è censurata questa nuova disposizione di cose, si aggiunge ancora, che per il buon andamento dei lavori di scavo di quella galleria, che d'altronde non ha lunghezza considerevole, sarebbe stato necessario, che il lavoro si fosse attivato nel modo « più sicuro e razionale, quello cioè di avanzare a brevi tratti in grande sezione, costruendo immediatamente un robusto rivestimento in muratura. » S. C.

IX.

La deviazione del Danubio presso Vienna.

I grandi lavori che si stanno eseguendo per regolare il corso del Danubio presso Vienna debbono annoverarsi fra le opere più importanti d'idraulica dell'epoca nostra.

L'imponenza del fiume a cui si tratta di dare un nuovo corso basta a far comprendere l'interesse che offrono questi lavori.

Chiunque abbia percorso il Danubio presso Vienna, o solamente ne abbia ammirata la maestosità ai due estremi del canale che attraversa la città, non può dimenticare la imponenza della gigantesca massa di acqua chescorrendo fra le lontane rive fa sì che l'occhio mal sappia discernere se quello sia un lago od un fiume. Spettacolo non meno poetico di quello che presentino le sponde degli ameni laghi della Lombardia e della Svizzera, e che ha ispirato al celebre Straus una delle sue più felici composizioni *Le rive del Danubio.*

Gettando lo sguardo sulla pianura bagnata dal Danubio dalle montagne di *Kahlenberg* e di *Bisamberg*, a monte di Vienna, fin presso i confini dell' Ungheria fra *Hainburg* e *Theben*, si vede il fiume dividersi in molti rami i quali facendo numerosi *zigzags* han dato luogo alla formazione di numerosi isolotti.

Questo sparpagliarsi delle acque del Danubio dovuto alla natura poco resistente del terreno che attraversa fa sì che la sua velocità in quel tratto diminuisce a tal punto da fargli perdere la forza necessaria a trasportare quella materia ch' esso trasporta abitualmente. Queste materie depositandosi, danno luogo alla formazione di ghiaccio galleggianti che ostruiscono il corso delle acque le quali debordano ed allagano la pianura laterale devastando vaste estensioni di terreno.

La storia di queste inondazioni è triste; basta citare quelle che danneggiarono Vienna nel secolo presente. Nel 1849, 1850 e 1871 la uscita del canale del Danubio che attraversa Vienna fu ostruita da enormi quantità di ghiaccio che vi si accumularono a causa del rallentamento della corrente.

Per molti anni il governo austriaco non si occupò di porre un rimedio a questo pericolo permanente che sovrastava alla capitale dell'Impero, però dopo la catastrofe cagionata dalla piena del 1830 la questione di una radicale sistemazione del Danubio fu messa sul tappeto e divenne oggetto di studi per parte di molti distinti ingegneri, ma nulla si difinì per la moltiplicità delle opinioni emesse. In questioni di questo genere suole sempre accadere che durante il periodo di una inondazione si sviluppa tutto il buon volere di opporre rimedii radicali onde impedire che si ripetino tali disastri, ma questo buon volere va diminuendo coll'allontanarsi del momento in cui l'inondazione ebbe luogo e si finisce per non par-

larne più fino ad una nuova inondazione. Di ciò abbiamo disgraziatamente un esempio in Roma; ogni volta che le acque del Tevere inondano le vie di Roma si riaccende la polemica fra il Municipio ed il Governo per il riparto della spesa occorrente ad eseguire i lavori di difesa contro le inondazioni, e poi torna tutto nella quiete.

Nel 1850 il ministro Bruck, presa a cuore la soluzione di questo importante problema, affidò ad una commissione lo studio della regolarizzazione del Danubio. Il voto di questa Commissione fu per la deviazione del Danubio mediante una curva a grande raggio a partire dall'imboccatura del canale fino al suo confluente con una larghezza normale di 380 metri, sopprimendo tutti i bracci accessori e costruendo lungo il corso del nuovo canale argini distanti fra loro 760 metri.

Questo voto della Commissione nominata dal ministro Bruck restò negli archivii del Ministero e nessuno più si occupò della regolarizzazione del Danubio fino alla nuova inondazione del 1862, dopo la quale una nuova Commissione fu riunita per emettere il suo giudizio sui diversi progetti presentati al governo su questo argomento.

Il programma che questa commissione si formò come guida del giudizio che da essa chiedevasi, fu il seguente:

Doversi regolare il corso del Danubio dalle praterie di *Kuchelau* al di là di *Nussdorf* fino a *Fischamend*, dare una maggiore importanza ai lavori di rettificazione al disopra ed al disotto di questa estensione di terreno, ed al letto del fiume una forma normale tagliando i bracci secondarii. Potersi difendere Vienna dalle inondazioni con una regolarizzazione del Danubio e con una razionale costruzione delle sue sponde; togliere gli ostacoli alla navigazione e dare al fiume la profondità necessaria alla navigazione dei battelli a vapore e delle navi a remi; stabilire lungo il canale grandi banchine per lo sbarco ed un porto d'inverno, cioè al sicuro dai ghiacci; costruire docks per le strade ferrate, magazzini e cantieri; approssimare quanto fosse possibile il nuovo corso del Danubio alla città.

Questo programma della Commissione concepito con larghe e serie viste oltre il difender la città dalle inondazioni aveva anche un altro scopo ed era quello di creare coi nuovi lavori un gran centro commerciale e dare

a Vienna il vero carattere di città danubiana, quale finora non ebbe. La posizione centrale di questa bella e ricca città è tale che si presta nel modo più splendido a questa nuova missione che le si vuole assegnare e si può ritenere per sicuro che fra non molti anni le sponde del nuovo canale del Danubio rivaleggieranno per attività e ricchezza di commercio coi porti più importanti di Europa. .

La navigazione del Danubio è un elemento di ricchezza non ancora utilizzato a dovere dal commercio Viennese e quando fra breve noi vedremo sorgere la nuova *Donau-Stad* sulla destra del fiume, sarà là che si tratteranno i più grandi interessi commerciali della capitale dell'impero austriaco.

Non ostante che questo programma fosse accettato dalla maggioranza della Commissione, pure in quanto alla sua attuazione non vi fu accordo, talchè si ricorse al partito di sottoporre le divergenze al giudizio di un arbitrato di cui furono chiamati a far parte, distinti ingegneri inglesi, francesi e prussiani, però neppure questi arbitri furono concordi; tuttavia il loro rapporto fu tale da consigliare al governo l'adozione del progetto dell'ingegnere Kink, cioè di regolarizzare il corso del fiume con un canale di derivazione.

La spesa calcolata in 24 milioni di fiorini, fu stabilito che verrebbe divisa in parti eguali fra lo Stato, la provincia e la città facendo un prestito speciale da estinguersi in 50 anni. Fu poi nel marzo 1869 creata una speciale Commissione per sopraintendere alla direzione dei lavori affidata al consigliere e ministeriale G. Wex a cui venne pure commesso l'incarico di redigere gli studii particolareggiati del progetto adottato. Si mise tosto mano ai lavori preliminari e nello stesso anno venne appaltata alla Ditta francese *Castor e Comp.*, la parte più importante dei lavori, quelli compresi fra *Roller Stadlauerbrüche*, i quali debbono essere terminati in cinque anni. La stessa Ditta ha poi ottenuto anche i lavori fra *Kahlenbergerdörfel-Rober* e *Stadlauerbrücke-Albern* da eseguirsi in tre anni.

I lavori in via di esecuzione nella scorsa estate erano compresi fra *Kaklenbergerdörfel* e la prateria di *Lobau* in faccia d'*Albern*, oltre quelli di rettificazione e d'isolamento del canale del Danubio.

L'aspetto dei cantieri è imponente, e richiama alla

mente i grandi lavori del canale di Suez, specialmente a coloro che avendoli visitati vi riconoscono le stesse macchine scavatrici adoperate dall'Impresa Castor e C. in quei lavori.

Il nuovo letto del Danubio che si stà escavando è diviso in due parti ben distinte, una destinata a ricevere le acque ordinarie del fiume; l'altra più larga riceve le acque durante le piene ed impedisce le inondazioni.

La prima parte ha una larghezza di 285 metri ed una profondità sufficiente per la navigazione in tutti i mesi dell'anno. Il letto che comprende la zona d'inondazione e quella ordinaria è larga 760 metri ed è racchiuso entro argini, però come rilevasi dal profilo fig. 21 la parte del nuovo letto destinata a contenere le acque delle piene trovasi tutta a sinistra del nuovo canale, mentre a destra all'argine si è sostituito un terrapieno alto m. 3,8 al disopra di zero, ossia delle acque magre. Questo terrapieno ha una inclinazione che cresce dalla sponda del fiume verso la città fino a raggiungere l'altezza di m. 6,30 al disopra dello zero. Il punto culminante di questo terrapieno corrisponde all'asse della prima via della *Donaustadt* parallela al corso del fiume come dimostra la stessa fig. 21.

Potrà forse sembrare ad alcuno limitata questa altezza

Fig. 21.

di metri 6,30; questo dubbio però si dileguò pensando alla gran distanza che separa le due sponde del fiume e che forma una sezione capace di dar sfogo ad una enorme massa di acqua. Si tratta infatti di una distanza di 760 metri fra sponda e sponda.

La riva diritta che serve di muro di sostegno del *Lungo Danubio* è rappresentata in sezione dalla fig. 22. Ha due diverse inclinazioni: una è quella della scogliera, l'altra del muro propriamente detto.

Presso lo sbocco del canale sul nuovo letto del Da-

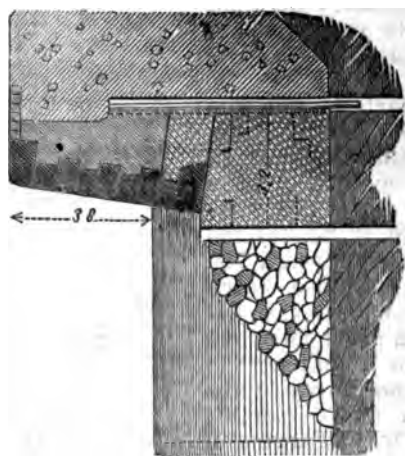



Fig. 22.

nubio nel luogo detto *Freuden-au* utilizzando in parte l'antico letto del fiume si costruirà il porto d'inverno, il quale verrà messo in comunicazione diretta con tutte le vie di comunicazione che mettono capo a Vienna.

Questo porto occuperà una superficie di 66 ettari; una larga banchina lunga 9670 metri costeggerà i magazzini e docks.

Verranno ugualmente stabiliti magazzini e docks lungo le sponde del canale e la riva destra del fiume, sicchè si avrà in tutto una lunghezza di 47 chil. di banchina, estensione che nessun' altra città commerciale di Europa possiede.

Colla regolarizzazione del corso del Danubio si è anche venuta a risolvere in modo definitivo la questione che da molti anni si agitava per stabilire una comunicazione permanente fra le due sponde del fiume.

Una tale comunicazione verrà posta mediante 5 ponti di cui 3 serviranno per le ferrovie, e 2 per le vie ordinarie. Questi ponti sono già in parte costruiti.

L'apertura del nuovo alveo del Danubio porta per conseguenza la esecuzione di lavori anche sul canale che attraversa la città di Vienna. Guardando questo canale si crederebbe che esso sia stato scavato dalla mano dell'uomo; tanto sono regolari le sue sponde rivestite di pietrami e le sue curve sembrano tracciate col teodolite. Eppure esso non è altro che un braccio naturale del Danubio, che si stacca dal corso principale del fiume presso *Nussdorf* per unirsi di nuovo ad esso al disotto del *Prater*.

I lavori che si stanno eseguendo in questo canale consistono: nel rialzamento delle sue sponde alle quali si darà un'altezza costante di m. 4,40 mentre oggi l'hanno variabilissima da m. 4,70 fino a m. 2,70; nell'escavazione del fondo onde dare al canale una profondità uniforme di m. 2,20 al disotto delle massime magne.

Questi brevi cenni sui lavori che si eseguiscono presso Vienna per dare al Danubio una sistemazione definitiva che metta la città al sicuro dalle inondazioni e le dia adito ad accrescere la sua potenza commerciale, se sono insufficienti dal lato della descrizione della loro esecuzione, pure bastano a mostrarne il concetto generale e tutta la importanza.

L'egregio Comm. Ing. Alessandro Bettocchi incaricato testè dal nostro governo di visitare il corso del Danubio per studiare i grandi lavori che in parecchi tratti di esso furono eseguiti con quella maestria e chiarezza di esposizione che gli è propria, rendendo conto di questa sua missione, ci darà interessanti ragguagli anche su questi lavori di devivazione presso Vienna. L. T.

X.

Il nuovo Acquedotto di Vienna.

È questa un'altra opera grandiosa che sta compiendo a città di Vienna.

Nel 1860 il Consiglio Comunale Viennese vista la insufficienza dei sistemi di alimentazione d'acqua, ordinò all'ufficio tecnico della città d'intraprendere degli studi per quindi presentare un progetto onde provvedere abbondantemente la città di fresche e salubri acque potabili.

Il risultato di questi studi fu quello di prolungare il canale di filtramento dell'acquedotto dell'Imperatore Ferdinando per aumentarne la portata, proposta che non essendo stata accolta dal Consiglio, il progetto fu messo a concorso colla clausola che si sarebbe preferito quello fra i progetti che fosse basato sull'impiego di acque di sorgenti di montagna.

I concorrenti furono 13.

Presi ad esame, questi 13 progetti dopo un'attenta disamina si venne a stabilire che quattro erano le sorgenti da prendersi in considerazione cioè *Kaiserbrunnen* nella valle dell'Inferno, le sorgenti di *Stixenstein* presso *Buchberg*, l'*Altaquelle* presso il villaggio di *Hinsberg* e la *Fischa-Dagnitz* che esce dalle roccie della *Viener-Neustadt.* Ora soltanto le acque delle due prime di queste sorgenti sono state allacciate col nuovo acquedotto; esse scaturiscono alle falde del monte *Schneeberg* il cui terreno appartiene alla zona calcare delle Alpi.

Le acque piovane filtrando attraverso le immense fessure di questo terreno calcare si riuniscono poi all'incontro degli strati di ardesia e scorrendo su di essi escono al giorno sotto forma di sorgenti.

Le acque di queste sorgenti sono eccellenti sotto ogni aspetto. Quelle del *Kaiserbrunnen* nel colmo dell'estate hanno una temperatura che non supera i 5°, mentre quelle del *Stixenquelle* hanno ordinariamente una temperatura di 6, 8°. Le gallerie nelle quali sono raccolte queste acque si trovano ad una altezza di 300 e più metri sul livello delle acque magre del Danubio. Il volume delle acque condotte a Vienna col nuovo acquedotto danno una quota di 74 litri per giorno per abitante.

A partire da *Kaiserbrunnen* la conduttura attraversa la valle dell'Inferno con una galleria lunga 2940 metri e si dirige verso *Gloggnitz*, Da questo luogo la condotta segue l'andamento della ferrovia del *Sud* e passa sotto tre gallerie. Le acque delle sorgenti di *Stixenstein* attraversano lo *Schlossberg* con una galleria di 300 metri per giungere a *Ternitz*, ove si riuniscono con quelle provenienti dai Kaiserbrunnen ad una altezza di 248 metri so-

pra il Danubio. Al di là di *Ternitz* la conduttura costeggia la montagna, attraversa tre gallerie e passa a *Baden*. Qui s'incontra l'acquedotto detto di *Baden* il quale è una grandiosa opera d'arte, finora la più importante di tutte.

Questo acquedotto ha 664 metri di lunghezza, un'altezza massima di 23 metri e 43 arcate con una portata da 9m. a 15m.

Dopo questo acquedotto s'incontrano di nuovo due gallerie e la conduttura addossata sempre al fianco delle montagne giunge a *Mödling* e poi a *Klause*, d'onde proseguendo passa sopra altri cinque acquedotti, uno dei quali fra *Liesing* e *Rodaun* lungo 665m. alto 17m. e con 44 arcate, fino a che giunge alla collina detta delle *Rose* (*Rösenhügel*) ove trovasi un serbatoio.

Diamo sommariamente queste indicazioni perchè il lettore possa formarsi un'idea della grandiosità di questo acquedotto, non potendo entrare in maggiori particolari senza la scorta di numerosi disegni illustrativi.

La lunghezza della conduttura da *Kaiserbrunnen* fino al bacino di riunione a *Ternitz* è di chil. 22,70; da *Stixenstein* a *Ternitz* chil. 18,90, quella poi da questo punto a *Rosenhügel* è di chil. 59,20, sicchè la lunghezza totale dell'acquedotto è di Kil. 98,80, la pendenza media è di 0,0028.

Nello scorso settembre fu per esperimento fatto percorrere l'acquedotto dalle acque di *Kaiserbrunnen*; esse giunsero al serbatoio di *Rosenhügel* in 24 ore, cioè con una velocità di chilom. 4,18 all'ora.

La conduttura è tutta in muratura, intonacata nell'interno con cemento di Portland; la sua sezione è variabile, avendo una larghezza da 0m.87 a 1m.60 ed una altezza compresa fra 1m.40 a 1m.90. Nelle gallerie scavate nella roccia non si è fatto uso di rivestimento e la vôlta del condotto è stata sempre tenuta 1m.90 al disotto del terreno, tranne sui viadotti, e ciò per conservare all'acqua la sua freschezza.

Oltre il serbatoio di *Rosenhügel* si sono costruiti due altri serbatoi complementari sulla *Schmelz* ed a *Viennerberg*, onde con essi formare due sistemi di conduttura indipendenti, ma che possono riunirsi fra loro; ora poi si sta costruendo un terzo serbatoio a *Laaerberg* per il servizio delle parti basse della città.

Questi serbatoi sono tutti e tre coperti e costrutti colla

maggiore accuratezza e divisi in scompartimenti; la loro capacità complessiva è m. c. 28615.

Ecco la distribuzione principale della conduttura; dal serbatoio di *Rosenhügel* partono due canali uno dei quali comunica col serbatoio di *Schmelz*, l'altro con quello di *Wiennerberg*. Oltre questi due condotti principali ve ne sono due secondari che conducono l'acqua al parco di Schönbrunn; il serbatoio di *Laaerberg* riceve le acque per mezzo di un tubo di 9m.68 di diametro il quale parte dal serbatoio della *Viennerberg*.

Nell'interno della città i canali principali danno origine alle diramazioni secondarie rappresentate da canali che hanno un diametro da 0m. 79 a 0m.80.

La zona del terreno ad alta pressione si suddivide in due sezioni, di cui i termini naturali sono marcati dal canale del Danubio e dalla *Wien*. Le parti più elevate della città sono alimentate dal serbatoio di *Rosenhügel*.

Le grossezze dei condotti di ferro dettero luogo sul principio dei lavori a molte discussioni, le quali ebbero per conseguenza la diminuzione di pressioni nelle parti più basse della conduttura mediante la costruzione del serbatoio di *Laaerberg* ed un aumento di spessore nella suddetta parte di conduttura.

Si valuta che la spesa per la costruzione di questo acquedotto ascenderà a 35 milioni di lire; i lavori furono incominciati nel 1870 e dovranno essere terminati alla fine del 1874, ma forse lo saranno prima.

X. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DELL'ING. G. VIMERCATI

Direttore della Rivista scientifico-industriale di Firenze

I.

I forni a gaz dei signori Muller ed Eichelbrenner.

Fra i premi conferiti in quest'anno dalla Società d'incoraggiamento per l'industria nazionale in Francia, i lettori dell'*Annuario* troveranno il nome dei signori Muller ed Eichelbrenner ai quali fu conferita la medaglia d'oro per i loro forni a gaz.

Stimiamo pertanto utile di riferirne qui una descrizione sommaria, valendoci del rapporto presentato a questo proposito alla Società dal sig. Lamy.

È noto come, oggidì, la produzione del gaz illuminante si operi generalmente entro storte di terra refrattaria, collocate sotto una stessa volta, in numero di 5 a 7, al disopra d'un medesimo focolare che occupa la parte centrale ed anteriore del forno; le fiamme ed i prodotti della combustione si innalzano, fra le storte, fino alla volta e ridiscendono inviluppandole completamente per portarsi nel camino.

Questi forni sono andati via via modificandosi, allo scopo di economizzare il combustibile, di proteggere le storte dai colpi di fuoco, di ripartire uniformemente il calore e di ottenere un maggior rendimento con una maggior regolarità di riscaldamento.

Ciò non pertanto alcuni inconvenienti si debbono deplorare: il focolare situato entro al forno è sottoposto ad una temperatura troppo elevata il che ne cagiona un rapido deterioramento; le visite e la sorveglianza debbono essere frequenti; e sopra una medesima graticola

non si può, con eguale successo, bruciare combustibili diversi come coke e godrone.

Le nuove disposizioni immaginate dai signori Muller ed Eichelbrenner permettono di rimediare efficacemente alla maggior parte di questi inconvenienti.

In quanto alla disposizione delle storte, nulla è cangiato nei nuovi forni, ma il focolare è soppresso e rimpiazzato da una graticola a gradini, di dimensioni ridotte, disposta dietro alla muratura e sormontata da una specie di tramoggia un poco conica. Questa tramoggia può esser riempita di coke dalla sua parte superiore, d'ordinario chiusa, e la sua capacità è abbastanza grande perchè non si abbia bisogno di caricarla che a brevi intervalli, ogni otto o dieci ore, per esempio.

Questo sistema di carica è ciò che caratterizza specialmente questi forni, e costituisce un vantaggio essenziale, specialmente nelle officine dove è assai utile non avere dei servizi di notte. Il focolare è un vero produttore di gaz, analogo, nei suoi effetti, ai gazogeni conosciuti, perchè il combustibile subisce, sulla graticola, una specie di distillazione o di combustione completa mercè un opportuno registro che regola la quantità d'aria introdotta.

All'uscire da questo focolare, l'ossido di carbonio e gli altri gaz combustibili, penetrano in una galleria centrale, alla base della muratura, di dove passano nel forno per una serie di orifizi distribuiti sopra tutta la lunghezza della camera del forno.

Di fianco a questi orifizi, ce ne sono altri corrispondenti che conducono l'aria riscaldata nel suo passaggio attraverso a dei condotti. L'introduzione di quest'aria è regolata da un registro situato fuori del forno.

Questo riscaldamento dell'aria ottenuto con un modo che ricorda quello dei forni Siemens, Ponsard e altri, è meno completo, è vero, ma è poi molto meno costoso e di una applicazione più generale. Esso permette di ottenere una più grande elevazione di temperatura, congiunta ad una grande economia di combustibile; la graticola a gradini si presta assai bene alla pulitura; le ceneri non sono trascinate, come avviene colle graticole ordinarie, nell'interno ove poco a poco si accumulano sulle storte, nuocendo alla regolarità ed all'economia della distillazione.

Riassumendo, i vantaggi principali del sistema Muller ed Eichelbrenner sono: applicazione facile e relativa-

mente poco costosa del nuovo sistema, a tutti i forni ordinari esistenti; grande comodità nel riscaldamento; riduzione del personale impiegato e soppressione del servizio notturno, sensibile economia di combustibile, diminuzione delle spese di mantenimento, ed aumento di rendita in gaz, per la maggiore uniformità di temperatura in tutte le parti del forno.

Certamente i principî sui quali si basano questi forni non sono nuovi, ma i signori Muller ed Eichelbrenner hanno il merito di averli convenientemente ed economicamente applicati. Tali risultati si trovano già confermati nella pratica; in Francia si contano già cinque fabbriche di gaz che hanno adottati questi forni e che ne dimostrano la incontestabile economia.

II.

Riscaldamento delle caldaie col metodo Ponsard.

Il problema più interessante per tutti gli industriali è quello di vaporizzare la più grande quantità d'acqua possibile, con la minor possibile quantità di carbone.

Intorno a questo problema si sono fatti moltissimi studi ed i risultati ottenuti sono, convien dirlo, assai soddisfacenti; si è giunti ad avere degli apparecchi oggidì che vaporizzano da 7 ad 8 chilogrammi d'acqua per chilogr. di carbone.

I mezzi impiegati ebbero tutti per iscopo la caldaia, che venne perfezionata sia adoperando tubi a pareti sottili, sia con altri metodi che se avevano lo stesso scopo, avevano altresì la medesima conseguenza, di aumentare cioè considerevolmente il prezzo degli apparecchi, costoso e difficile il mantenimento.

Ai forni poco si era pensato e poche ricerche furono fatte sul modo di migliorarli e sul più conveniente impiego del combustibile; ora è appunto questo doppio scopo che si è prefisso la *Società generale di metallurgia* instituitasi in Parigi per l'applicazione dei procedimenti Ponsard al riscaldamento dei generatori di vapore.

Questo nuovo sistema di riscaldamento consiste essenzialmente nel rimpiazzare l'ordinario forno a graticola con un *gazogeno* e coll'aggiungere un apparecchio detto *ricuperatore del calore* destinato a riscaldare l'aria com-

burente utilizzando le fiamme perdute. La trasformazione preventiva del combustibile in gaz ossido di carbonio ed idrogeni carbonati, che sono poscia bruciati per mezzo dell'aria calda, presenta dei numerosi vantaggi, tanto dal punto di vista dell'impiego possibile di ogni specie di combustibile, quanto da quello della loro completa combustione per mezzo d'una debole quantità d'aria, di poco superiore a quella necessaria teoricamente. I gaz combustibili provenienti dai gazogeni sono condotti sotto i bollitori da una galleria longitudinale e vengono ripartiti su quasi tutta la lunghezza dell'apparecchio. L'aria calda proveniente dal ricuperatore è distribuita da un canale praticato lateralmente al primo. Le fiamme si innalzano dapprima verticalmente, poi si dirigono nel verso dell'asse della caldaia e finiscono per rovesciarsi e andare nel ricuperatore. Da una siffatta disposizione risulta che le fiamme hanno un percorso piccolo e che tutte le pareti dell'apparecchio sono riscaldate quasi egualmente; con tale disposizione le fiamme, avendo minor strada da percorrere, si raffreddano meno: l'intensità del riscaldamento è maggiore, nessuna parte della caldaia si trova esposta ai colpi di fuoco e finalmente i prodotti della combustione sortono ancora abbastanza caldi da servire al riscaldamento dell'aria nel ricuperatore ch'essi hanno a traversare prima di sfuggire pel camino.

Di tratto in tratto, sulla lunghezza della caldaia, vi sono dei muricciuoli verticali che si innalzano fino sopra i bollitori e dividono la camera di combustione in diverse parti, impedendo così alle fiamme di andare direttamente nel ricuperatore e forzandole a lambire tutta la superficie da riscaldare: questi muricciuoli servono, nello stesso tempo a sostenere la caldaia.

I vantaggi d'un tale sistema sono principalmente i seguenti: 1° economia di combustibile; 2° uniformità di riscaldamento e quindi maggior durata degli apparecchi; 3° aumento di produzione per una data superficie di riscaldamento; 4° fumivorità quasi completa, ottenuta senza speciale apparecchio.

Una prima applicazione di questo sistema venne fatta, alle officine dei signori [illegible] e [illegible] a Courrières (Passo di Calais), sopra una caldaia a due bollitori avente una superficie di riscaldamento di [illegible] metri quadrati e munita d'un duomo di presa del vapore di [illegible] cent. d'altezza. Questa caldaia non era [illegible] era già in esercizio

da cinque anni; i signori Tilloy e Delaume fecero delle sperienze allo scopo di determinare la quantità d'acqua vaporizzata per chilogrammo di combustibile, non solo nella caldaia Ponsard, ma altresì, comparativamente, in una caldaia semi-tubolare ed in una a bollitori, di dimensioni analoghe alla prima e riscaldate coll'ordinario sistema. L'acqua di alimentazione venne misurata per mezzo d'un recipiente perfettamente misurato e dal quale si poteva esattamente riconoscere la quantità d'acqua mandata in ogni generatore. Alla fine dell'esperienze l'acqua era ricondotta nella caldaia al medesimo livello che si aveva in principio; per tal modo l'acqua presa nel recipiente rappresentava l'acqua vaporizzata.

Simili esperienze ebbero luogo per tre giorni consecutivi e dettero luogo ai seguenti risultati:

La temperatura dell'acqua fu di 20°; con acqua calda a 70° o 80°, come accade sovente, la caldaia Ponsard ha prodotto 10 chilogr. di vapore per chilogr. di combustibile. L'economia risulta dunque del 41 per 100 del consumo nel riscaldamento ordinario, e la produzione di vapore per metro quadrato di superficie di riscaldamento si è aumentata nel rapporto di 9:5.

Per renderci conto dell'economia annua per cavallo, che si ottiene col sistema Ponsard, supponiamo un consumo medio di 20 chilogr. di vapore per cavallo e per ora cioè circa 500 chilogr. per 24 ore; l'economia realizzata è $500 \times 0,075 = 37,50$ di combustibile al giorno e durante 300 giorni: $37,50 \times 300 = 11250$ chilogrammi che rappresentano a 27 la tonnellata, un'economia annua di 300 franchi per cavallo.

Il prezzo di costruzione del gazogeno e del ricuperatore può valutarsi approssimativamente da 50 a 100 lire per cavallo, secondo il prezzo dei materiali e l'importanza della caldaia.

III.

Metodo Hatzfeld
per la preservazione e conservazione dei legnami.

La quistione importantissima di rendere i legnami in condizioni tali da non alterarsi coll'andare del tempo che essi sono posti in opera, specialmente quando vengono

impiegati sotto terra, ha da lungo tempo agitato la mente dei chimici e degli industriali.

Fino dal 1740, Fayon, e più tardi Jackson nel 1756, Pallasen nel 1799, lo stesso Davy nel 1805, si studiarono di prevenire le alterazioni dei legnami, immergendoli in soluzioni metalliche, adoperando il sal marino, il solfato di ferro, il percloruro di mercurio o sublimato corrosivo, ecc.

Questi metodi, per quanto messi in pratica per un certo tempo, si dimostrarono insufficienti allo scopo, inquantochè i liquidi preservatori poco e male penetravano nel legno, perchè sotto l'azione della umidità i sali che erano penetrati nel legname per mezzo della solubilità ne sortono per la medesima causa, perchè, inoltre, le suddette sostanze erano di prezzo elevato e, sovente, di dannoso impiego.

Quando poi incominciaronsi a stabilire le linee ferroviarie e telegrafiche, la quistione della preservazione dei legnami è ritornata in campo, più viva e più interessante di prima, presentando questi due problemi: 1.° trovare la più conveniente sostanza preservatrice; 2.° trovare il mezzo più semplice e più economico per farla penetrare il più che si possa nel legname.

Sorsero allora diversi sistemi fra i quali vanno meritamente segnalati quelli di Boucherie, di Breant, di Bethel, di Légé, ecc., i quali impiegarono sia il peso di un'alta colonna liquida, sia una forte pressione in vaso chiuso per far penetrare in sufficiente modo il liquido preservatore, ma ciò che rimaneva pur sempre a decidersi era la scelta della sostanza preservatrice.

Furono sperimentati i saponi solubili, gli alcali di allumina e di rame, furono presi brevetti numerosissimi, chi, considerando che il marcimento del legno è dovuto all'azione dei parassiti animali e vegetali, impiegò sali velenosi solubili (solfato di rame, cloruro di zinco); chi cercò di ottenere un sale insolubile dall'azione successiva di due corpi, per esempio orina e solfato di ferro, formanti fosfato di ferro; solfato di ferro e silicato di potassa formanti un ferro-silicato; cloruro di barite e acido solforico formanti un solfato di barite, ecc.

Ma nessuno di questi metodi fu adottato in generale, poichè sotto l'influenza degli acidi che siffatti reagenti mettevano in libertà, la composizione del legno si alterava.

Le amministrazioni ferroviarie inglesi, infine, per le

loro traversine adoperano il creosoto; ma questa sostanza antisettica è cara e presenta il pericolo continuo dell'incendio, perchè il creosoto è un liquido essenzialmente infiammabile. Gli Inglesi stessi vi hanno, in gran parte, sostituita la paraffina.

Ora il signor Hatzfeld, industriale a Nancy, propone un nuovo metodo che si raccomanda assai per il principio sul quale si fonda.

Facendo suo prò delle recenti scoperte relative alla composizione dei legni, il signor Hatzfeld ha constatato che, fra i legni esotici ed indigeni, i più resistenti sono quelli che contengono maggior dose di acido tannico e di acido gallico; così ad esempio, la quercia, da cui si ricava quasi esclusivamente il tannino, è, di tutti i legni indigeni, quello che meglio e maggiormente si conserva.

Inoltre è cosa provata la durezza persistente della quercia sepolta sotto terra o immersa nell'acqua. Nel 1830, a Rouen, si scopersero dei pezzi di legno di quercia, appartenenti alle fondazioni d'un ponte fabbricato nel 1150, in uno stato di perfetta durezza e conservazione.

Egli è partendo da queste osservazioni che il signor Hatzfeld propone, per la preservazione dei legni di varia essenza, di impregnarli dapprima di acido tannico e poi iniettarli di una soluzione di pirolignite di ferro. Per tal modo si giunge a depositare nelle cellule, poco a poco, un tannato di ferro che li rende assai simili alla quercia da lungo tempo sepolta.

Un simile procedimento non è costoso, l'acido tannico si trova facilmente nel commercio ed a prezzi convenienti.

IV.

Produzione industriale dell'idrogeno per l'aeronautica.

In questi ultimi anni, in cui tante persone si sono dedicate alla soluzione della principale quistione dell'aeronautica, la quale, malgrado lodevoli sforzi, e perseveranti ricerche, rimane tuttavia insoluta, riescono interessanti i metodi proposti per preparare su vasta scala l'idrogeno che deve servire agli aerostati.

È noto il processo Giffard', che si fonda sul metodo di ridurre e decomporre l'acqua mediante la limatura di ferro la quale, alternativamente, viene ossidata e ridotta

facendo passare, a vicenda, il vapor d'acqua e l'ossido di carbonio che si ottiene dall'incompleta combustione del coke, entro un forno, sulla limatura medesima.

Ora il sig. Ambrogio Pavia, chimico lombardo, ha suggerito di recente (*Rendiconti dell'Istituto Lombardo*) un metodo il quale, basandosi tuttavia sul carbone, rimedia agli inconvenienti ed alle complicazioni del metodo Giffard.

Il carbone arroventato gode anch' esso della proprietà di ridurre il vapor acqueo, appropriandosi l' ossigeno, e di più siffatta produzione di ossido di carbonio ha il vantaggio di fornire contemporaneamente dell' idrogeno che si aggiunge a quello prodotto direttamente dall' azione del ferro sul vapore acqueo.

Il signor Pavia colloca del carbone in un tubo di porcellana o di grès disposto entro un fornello e lo arroventa; a questo punto vi fa arrivare, da una caldaia, il vapor acqueo, e fa passare quindi la miscela sulla limatura; si produce acido carbonico che si mescola all'idrogeno e questo miscuglio si fa passare, di preferenza, attraverso pezzetti di calce caustica.

La caldaia ha due lunghi tubi a robinetto; uno porta il vapor acqueo nel carbone rovente, l'altro lo porta sulla limatura contenuta in un tubo scaldato al rosso: il vapore si fa passare prima sulla limatura, poi si chiude il robinetto del primo tubo ed aperto l'altro si fa andare il vapore sul carbone.

Ripetuta alternativamente questa operazione si ottiene una quantità rilevante di idrogeno.

In una nota successiva (*Rend. Ist. Lomb.* — *Rivista scientifico industriale*) il sig. Pavia propone di evitare la combustione del coke, producendo in altro modo l'ossido di carbonio.

Questo secondo metodo si basa sulla proprietà di cui gode il carbonato di calce di sviluppare tutto l'acido carbonico che contiene, sotto forma d' ossido di carbonio, quando venga scaldato al rosso insieme al carbone.

Il sig. Pavia, per avere una corrente continua di ossido di carbonio, propone queste proporzioni:

creta	9
carbone	1

Per l'azione del calore e del carbone il carbonato di calce viene decomposto lasciando la calce per residuo; l'acido carbonico che si sviluppa, fatto assorbire dalla

calce può produrre nuova quantità di carbonato di calce che serve per una successiva operazione; la calce rimasta può servire all'assorbimento dell'acido carbonico e così alternativamente. Questo secondo metodo si raccomanda assai per la sua economia.

V.

Nuovi metodi per argentare i cristalli.

Già da parecchi anni l'argentatura dei cristalli è stata quistione di studio e di ricerche per parte dei chimici, e fra i diversi metodi da essi suggeriti il più frequentemente usato fu quello proposto da Liebig, coll'aldeide.

Ora due nuovi metodi vengono indicati di recente, uno dal Siemens, l'altro dal prof. Pacini di Firenze.

Il Siemens ha modificato e semplificato d'assai il metodo di Liebig; egli fa passare del gas ammoniaco ben secco in un vaso contenente dell'aldeide; prende gr. 2,5 di questo liquido e 4 grammi di nitrato d'argento per 1 litro d'acqua; scioglie separatamente queste due sostanze nell'acqua stillata, le mescola e filtra.

L'oggetto da argentarsi si ripulisce con molta cura e poi si immerge nella miscela suddetta che si porta gradatamente, alla temperatura di 50° C. Quando questo grado di calore è raggiunto, principia la separazione dell'argento ed il metallo si depone sulla superficie del cristallo.

Lo strato metallico è dapprima sottile e di color bruno, ma non tarda a prendere un bel lustro metallico; quando questo strato ha acquistato la tinta bianca e brillante propria dell'argento, si deve levare il liquido perchè lo specchio così ottenuto sarebbe attaccato dall'aldeide.

Il sig. Mène, nel render conto di questo procedimento lo raccomanda come di una grande semplicità; noi però non indugiamo ad affermare che il secondo metodo, proposto dal prof. Filippo Pacini di Firenze e pubblicato nella *Rivista scientifico-industriale* (Firenze, agosto 1873) è assai più semplice di quella Siemens. Ho avuto io stesso occasione di farne l'esperienza e dessa è riuscita perfettamente ed in brevissimo tempo.

Col metodo Pacini si preparano due soluzioni, la prima composta di: nitrato d'argento 1, ammoniaca 1, acqua

stillata 100 (si scioglie prima il nitrato d'argento, poi si aggiunge l'ammoniaca, si filtra e si conserva all'oscuro): la seconda composta di: acido tartarico 1, acqua distillata 8.

Per argentare un cristallo basta prendere 15 gr. della prima soluzione ed *una goccia* della seconda, fatta questa miscela vi si immerge dentro il cristallo, o si versa sopra di esso come meglio torna, e qualora la temperatura ambiente sia maggiore di 20° C: la riduzione dell'argento principia dopo 15 minuti, e dopo mezz'ora è compiuta.

Levato il cristallo coll'argento depositato, si lava con acqua stillata e, quando si creda conveniente aumentare lo strato di argento, si ripete l'operazione.

Siffatto metodo riesce benissimo e sempre, quando la lastra di cristallo sia ben pulita; ed è molto più semplice di quelli finora adoperati, alcuni dei quali si trovano indicati dal Figuier, *Année scientifique et industrielle*, anno IV e XVI.

VI.

Apparecchio Klinkerfues per accendere automaticamente i fanali a gas.

Il Dr. Klinkerfues, dopo aver riconosciuto sperimentalmente che una debole corrente elettrica, tale da fare appena luccicare un filo di platino nella oscurità, è sufficiente a produrre l'accensione del gas-luce ordinario, ha pensato di servirsene per costruire un piccolo apparecchio che serva ad accendere a mano i fanali.

L'apparecchio si compone d'un vaso di vetro, chiuso nella parte superiore, entro il quale l'aria non può entrare per causa di un otturatore in caoutchouc. I due elementi sono lo zinco e la grafite; il primo ha la forma d'un tubo, è forato in diversi luoghi ed è attaccato direttamente al coperchio che chiude il vaso.

Sopra il coperchio si trovano i due elettrodi riuniti col filo di platino che è tenuto fra due pinzette a molla; gli elettrodi sono due bacchette di ottone una delle quali si avvita direttamente sul coperchio e l'altra, che porta il cilindro di grafite, passa attraverso il coperchio ed è isolata da un inviluppo in caoutchouc.

Il liquido contenuto nell'apparecchio è composto di 3

parti di cromato potassico, 4 d'acido solforico inglese e 18 d'acqua distillata.

Quando si fa uso dell'apparecchio lo si inclina per modo che il liquido tocchi lo zinco ed il carbone e si pone il filo di platino, arroventato dalla corrente, sopra il becco da cui esce il gas che si accende. Se l'apparecchio riprende la sua posizione verticale, il liquido non tocca più lo zinco nè il carbone e la corrente è interrotta.

Ideato questo apparecchio per accendere a mano i becchi di gas, il dottor Klinkerfues pensò di farne un altro che li accendesse automaticamente e vi è riuscito in modo assai ingegnoso.

L'apparecchio automatico si avvita sul tubo del becco a gas e si compone d'un vaso di vetro al cui coperchio è attaccato un tubo di piombo che si prolunga nel corpo del vaso sotto forma d'un cilindro d'un diametro tre volte più grande; i due elementi hanno la forma di dischi, il carbone si appoggia sul cilindro, lo zinco è sospeso al coperchio per mezzo d'un'asticciuola di ottone contornata da un tubo di caoutchouc. Quest'asta traversa il coperchio entro un isolatore e porta alla sua estremità superiore una vite per mezzo della quale si può regolare a volontà la posizione che occupa questo primo elemento. Quest'asta è ancora in comunicazione con quella di ottone su cui è fissato uno degli elettrodi mentre l'altro si appoggia direttamente sul coperchio; la spirale di platino è riunita agli elettrodi col medesimo sistema dell'apparecchio a mano precedentemente descritto.

Un tubo, riunito a quello che conduce il gas, traversa il fondo del vaso e si innalza nel tubo di piombo, abbastanza alto che la sua parte superiore forata in più luoghi, sia continuamente al disopra del livello del liquido: esso è contornato da un tubo chiuso nella sua parte superiore e la cui posizione può esser regolata da una vite che passa attraverso il coperchio del tubo; il gas, uscendo dal tubo di piombo, va nel becco.

Durante il giorno, quando la pressione del gas è bassa, esso non può sortire dal tubo per l'apertura inferiore onde andare nel becco, e la corrente è interrotta, ma quando la pressione diventa più forte, il livello del liquido si abbassa ed il gas trova la strada libera per andare nel becco. Fino a che però il livello del liquido non raggiunge la faccia inferiore dell'elemento, nessuna corrente si produce, e per conseguenza il gas non si accende. Per

raggiungere questo scopo, è necessaria una pressione più forte, che non duri che un istante, fino a che il gas sia acceso. Appena ciò è avvenuto si riconduce la pressione al suo valore medio; il supplemento di pressione necessario per l'accensione, secondo il D. Klinkerfues non è che di 2 millimetri d'acqua.

VII.

Apparecchio Granier per provare l'infiammabilità degli oli di petrolio destinati alla illuminazione.

La frequenza delle disgrazie avvenute per l'accensione del petrolio nelle lampade usuali e che sono così sparse nella vita comune, ha suggerito al signor Granier un apparecchio per mezzo del quale si può constatare la infiammabilità del petrolio destinato all' illuminazione.

È noto come il pericolo che presenta quest'olio minerale provenga principalmente dal fatto ch' esso, alla temperatura a cui viene adoperato, contiene delle materie. volatili. Siffatte materie si svolgono allo stato di vapori, formano un' atmosfera combustibile che può estendersi abbastanza da prender fuoco al contatto delle fiamme, e per conseguenza comunicare il fuoco al liquido da cui esse emanano.

Per diminuire, per quanto fosse possibile le cause d'incendio provenienti di questo fatto, un decreto del Governo di Francia, prescrisse la temperatura di 35° come quella più bassa alla quale gli oli di petrolio venduti per la illuminazione non debbono svolgere dei vapori suscettibili di accendersi all'avvicinarsi d'una fiamma qualsiasi. È adunque cosa importante quella di assicurarsi in modo rapido ed esatto che l'olio che si compera o s'impiega soddisfa a questa prescrizione.

Egli è con questo scopo appunto che il signor Granier ideò il piccolo apparecchio del quale diamo la descrizione, servendoci all' uopo di un dettagliato ragguaglio presentato a questo soggetto del sig. De Luynes alla Società d' Incoraggiamento per l' industria nazionale, di Parigi.

Un piccolo recipiente cilindrico, metallico, è chiuso da un coperchio mobile nel cui centro è praticato un foro circolare. Si riempie questo vaso, per due terzi circa,

dell'olio da sperimentarsi; in tal modo fra la superficie dell'olio ed il coperchio v'è un spazio pieno d'aria nel quale si possono svolgere i vapori infiammabili. Un tubo, saldato sul fondo del recipiente, riceve una miccia la cui estremità superiore si trova collocata nel mezzo del foro del coperchio, un termometro, immerso nell'olio, ne fa conoscere, ad ogni istante, la temperatura.

Quando si vuol fare l'esperienza, si versa la voluta quantità di petrolio, se ne imbeve la miccia che si accende. L'olio di questa bruciando, riscalda l'olio del recipiente, e quando la temperatura è elevata al punto che i vapori si svolgono, essi formano con l'aria del recipiente, un miscuglio esplodente che prende fuoco con piccolo rumore e che spegne la miccia. Guardando allora il termometro si ha la temperatura dei prodotti dei vapori infiammabili.

Questo apparecchio, assai semplice, serve benissimo così a riconoscere se i vapori si accendono a temperature inferiori o superiori ai 35°, ed a riconoscere per conseguenza quali siano gli oli da adoperare, di preferenza, nella illuminazione.

VIII.

Nuovo sistema di telegrafia pneumatica.

La quistione della distribuzione dei dispacci nell'interno delle grandi città, ha rimesso in favore i sistemi di trasporto pneumatici i quali, dopo di aver avuto la loro ora di celebrità, sembravano abbandonati nell'oblio da una ventina d'anni a questa parte.

Gli Inglesi realizzarono le prime ferrovie atmosferiche; fino dal 1854 dei tubi sono impiegati a Londra per la distribuzione dei dispacci. L'esempio venne imitato a Parigi ed a Berlino nel 1865.

Tutti questi sistemi avevano per base l'aria compressa; ora invece, i signori D. Tommasi ed R. F. Michel, ne propongono un altro che si fonda sul gas ammoniaco.

Come sempre, si tratta di scatole metalliche che entrano a fregamento entro tubi, e che contengono gli oggetti da trasportarsi; invece di spingerle coll'aria compressa, o di aspirarle facendo il vuoto davanti ad esse, con una caduta d'acqua o con una macchina a vapore

i signori Tommasi e Michel spingono questo treno di scatole per mezzo del gas ammoniaco compresso sufficientemente e in medesimo tempo lo aspirano per mezzo del vuoto prodotto dall'assorbimento del gas ammoniaco nell'acqua.

Il gas si ottiene facendo riscaldare la sua soluzione acquosa, ed è parimenti coll'acqua che viene assorbito, laonde in questi sviluppi ed assorbimenti successivi è sempre il medesimo gas ammoniaco che è impiegato a spingere o attirare il treno delle scatole. Le due operazioni facendosi simultaneamente, i tubi si troveranno sempre ripieni di gas ammoniaco.

Gli apparecchi, ad ogni estremità della linea ed in ogni stazione intermedia, consistono essenzialmente in due recipienti o caldaie A e B; l'una delle due, A, è ripiena, fino ad una certa altezza d'una soluzione satura di gas ammoniaco, riscaldata ad una costante temperatura, e sufficiente a far sviluppare il gas che si comprime in un recipiente a valvola situato nella parte superiore della caldaia A. Il gas ammoniaco, prima di andar nei tubi, attraverso un lungo cilindro che racchiude della calce viva, e quivi si dissecca completamente.

L'altra caldaia B è ripiena d'una certa quantità d'acqua alla temperatura ordinaria, o raffreddata per assorbire il gas ammoniaco che si trova davanti al treno, e produrre così la necessaria aspirazione.

I signori Tommasi e Michel, alternando le funzioni di queste due caldaie pervengono ad utilizzare sempre la medesima quantità di gas.

IX.

Il Planisfero mobile di Salvatore Comparetti.

Nella odierna navigazione le osservazioni delle stelle sono entrate nel novero di quelle eseguite giornalmente dai marinai, ed a questo scopo si sono inventati e semplificati parecchi istrumenti, fra i quali va notato il sestante di notte di Laurent.

Al marinaio non importa soltanto conoscere tutte le costellazioni ed il modo di ritrovarle, ma occorre altresì di poter sapere quale sarà l'aspetto del cielo in una data

ora della notte, quali stelle stanno per sorgere, quali al meridiano, quali al tramonto.

A tale effetto furono fatte in Francia dal sig. Dien e dal sig. Vinot, delle carte celesti mobili ed ora un sottotenente di vascello della nostra marina, il signor Salvatore Comparetti, basandosi sullo stesso principio su cui si fonda il planisfero mobile del sig. Dien, ne ha costruito uno per i nostri marinai, per la latitudine 41° N, che può ritenersi media del Mediterraneo.

Tale planisfero fu assai lodato dal prof. Rinonapoli in un suo rapporto all' Accademia Pontaniana di Napoli, e fu premiato con medaglia d'argento di 1.ª classe dal Regio Istituto d'incoraggiamento dietro proposta dei professori Zannotti, Giordano e Demaria.

Il planisfero del Comparetti si compone di due parti. La prima è un cerchio di 44 cent. di diametro, mobile intorno ad un pernio fissato nel suo centro; su questo cerchio con la proiezione stereografica son disegnate le stelle dell'emisfero boreale fino a quella quinta grandezza. Alla proiezione dell' emisfero boreale è aggiunta quella della zona compresa fra l' equatore e l' almicanterat di 49° lat. Sud, per modo che sul cerchio mobile son disegnate tutte le stelle visibili in un luogo di 41° latitudine Nord.

Sul cerchio mobile si trova disegnato il parallelo che passa per lo zenith dei luoghi di 41° lat. N. ed è diviso in mesi e giorni ed ognuno di questi corrisponde al cerchio di declinazione che a mezzanotte coincide col meridiano del luogo.

Sopra il lembo esterno di questo cerchio mobile sono notate le ascensioni rette in ore e minuti di quattro in quattro ed in arco di grado in grado; vi è disegnato altresì un cerchio di declinazione diviso in gradi coi quali si possono ottenere le declinazioni degli astri.

L'altra parte dell'apparecchio è un cartoncino fisso sovra il cartone rettangolare, dietro al quale liberamente gira il disco mobile, su di esso è tagliato un cerchio di 26 cent. di diametro che rappresenta l' orizzonte di Napoli e che può benissimo adoperarsi nella navigazione del Mediterraneo cioè per tutta la zona compresa fra il 36° ed il 46°, poichè detto istrumento è indipendente dalla longitudine.

Sulla periferia di questo cerchio son segnate le intersezioni di 24 meridiani equidistanti proiettati stereogra-

ficamente sull'orizzonte, sulle quali son scritte le ore in tempo civile, cioè da mezzogiorno a mezzanotte e da mezzanotte a mezzogiorno e gli intervalli sono suddivisi di 20 in 20 minuti.

Il pernio centrale corrisponde alla proiezione del polo visibile sull'orizzonte; per tal modo facendo girare il cerchio si hanno d'un sol colpo tutte le stelle visibili in un dato momento.

Tra il pernio centrale ed il punto di mezzanotte si trova disteso un filo che rappresenta il meridiano del luogo, ed un altro filo mobile che parte dal medesimo pernio serve per dare i diversi angoli orari.

Con questo apparecchio si risolvono pertanto questi due problemi: 1.° Trovare l'aspetto del cielo in un dato momento; 2.° Trovare in quale ora d'un dato giorno una stella sorge, passa al meridiano o tramonta.

XI.

Brevetti d'invenzione.

Elenco degli attestati di privativa industriale rilasciati dal R. Museo Industriale Italiano, nell'anno 1873 (1).

Allemano Gius., Torino. — Due nuovi bossoli metallici modificati per cartuccie di fucili a retrocarica. Anni 3.

Altieri Gabriele, Amatucci Giuseppe e *Hawkridge Giovanni* a Napoli. — Tramoggia Hawkridge atta alla misurazione ed al saggio del cereale passato alla macinazione ed al saggio dello sfarinato passato alla rimacinazione. Anni 2.

Andoli Giov. a Settimo Torinese. — Avvisatore elettro-termico. Anni 1.

Attanasio Mariano a Napoli. — Metodo per placcare lo zinco sul ferro. Anni 6.

Avondo Alberto, Torino. — Riduzione dell'erba Sparto in pasta per la fabbricazione della carta. Anni 9.

Balzano Francesco, Piano di Sorrento. — Mulinello ad argano che può agire dal cassaretto, dalla coverta e dal corridoio, con

(1) In questo elenco sono esclusi i brevetti fuori d'Italia.

ingranaggio e con leve per qualunque uso di manovra a bordo dei bastimenti. Anni 3.

Barberis Agostino di Torino. — Posate da tavola contenute nel manico senza mastice od altra qualsiasi materia. Anni 3.

Bastianello Gerolamo, Venezia. — Carabina Bastianello. A. 1.

Bergamin Francesco, Venezia. — Fogna mobile a divisore meccanico istantaneo. Anni 15.

Bernardi Luigi a Bologna. — Turacciolo Bernardi. Anni 1.

Bettini Ugo a Livorno. — Collodione fotografico Bettini unico universale. Anni 1.

Bianchini Giuseppe, Napoli. — Nuovo sistema di costruzione delle vasche o pozzi subacquei per la conservazione garantita dello schisto, petrolio od altro liquido infiammabile. Anni 5.

Biso Ferdinando e *Rodoni Amilcare*, capitani di stato maggiore. — Zaino-tasche. Anni 1.

Blanchard E., Torino. — Bozzolo igienico assorbente per neutralizzare l'effetto della nicotina, applicabile a pipe e portasigari. Anni 3.

Bocquet G. e *Bernard*, Torino. — Apparecchi per la trasformazione della torba in litantrace vegetale. Anni 6.

Borgatta G. B. a Genova. — Carro curvilineo. Anni 1.

Borgo G. B. a Genova. — Scevrazione dell'oro e dell'argento già passato nello zinco per mezzo del minerale piombifero. A. 5.

Borzatta G. B. di Genova. — Leva delle resistenze circolari perfezionata nello sviluppo degli spazi eccentrativi con lo sviluppo delle copie. Anni 1.

Bovia Secondo a Fornovo. — Nuovo forno ad azione continua per la cottura della calce. Anni 3.

Bovo Antonino a Riposto. — Carta per la risoluzione grafica di problemi d'astronomia, nautica e navigazione. Anni 1.

Briganti Gaetano a Foggia. — Pantarmonico. Anni 15.

Bugliarelli Stefano a Palermo. — Fotocromia lucida. Anni 3.

Calvi Giacomo, Genova. — Candela Calvi semi-stearica. A. 15.

Camerano Pietro a Sestri Ponente. — Nuovo metodo di fondere oggetti di ghisa e di qualunque altro metallo fusibile in stampe di ghisa, e procedimento per ridurre la ghisa imbianchita al contatto della conchiglia (stampa metallica) ad un grado di tenerezza da poterla lavorare colle norme ed utensili usuali e comuni. A. 3.

Capra Giovanni a Palermo. — Novello meccanismo per la sigillazione dei contatori. — Anni 3.

Catelani Antonio e *Wolf Emilio* a Firenze. — L'idrovora eccentrica. Anni 2.

Cecchetti (Fratelli), a Cascina (Pisa). — Leggìo Cecchetti. A. 2.

Cestelli Marco di Roma. — Mattoni con fascie di ferro per pavimenti e logge scoperte, onde rendere impenetrabili le acque nei fabbricati e case, da servire anche per uso ad altre lavorazioni. A. 3.

Coda Canati Antonio, Cossilla. — Porta torpedine ad acido carbonico riprodotto automaticamente semovente sottomarino con direzione elettrica e con apparecchio elettrico discriminante separatore. Anni 6.

Colicchia Basilio a Marsala. — Cucina economica a petrolio, « Colicchia ». Anni 8.

Comperghi Jacopo, Firenze. — Velocipede montanino con evoluzione a freno. Anni 6.

Corbellini Francesco di Milano. — Pianelle in caoutchouc per cavalli, destinate ad impedire lo sdrucciolamento sulle strade lastricate. Anni 3.

Cozza A. e *Corsieri L.* in Firenze. — Nuovo sistema di moderatore automatico applicabile ai piroscafi in tempo di burrasca. A. 1.

Cozza Adolfo e *Corseri L.* di Firenze. — Indicatore grafico automatico dello stato di manutenzione di una linea ferroviaria. A. 1.

Curry Giacomo, Livorno. — Metodo di conservazione per le acciughe in salamoia, in olio ed in burro. Anni 1.

Da Nova Sant. (Ditta). — Nuovo sistema di letti elastici in ferro senza chiodi e senza telai di fondo. Anni 3.

D'Auria Luigi a Napoli. — Tiratoio a conchiglia a carro. A. 1.

De Meglio Vincenzo a Napoli. — Pianoforte col ponticello della tavola armonica a pressione metallica in parte o intera adattabile ai piani tanto a coda che verticali. Anni 6.

Demonte Pietro di Genova. — Motore idraulico. Anni 1.

Depaoli Giuseppe a Rondissone (Torino). — Mezzo meccanico per attingere acqua dai pozzi di qualsiasi profondità con maggior prestezza di tempo e con molta minor fatica, applicabile anche al trasporto dal basso in alto e viceversa di materiali per costruzione di fabbricati ed altro. Anni 3.

Diana Carlo, Bologna. — Busta per dispacci telegrafici. A. 4.

Enrico Giovanni a Torino. — Misuratore pel macinato. A. 3.

Fabbi Giuseppe a Bologna. — Fabbricazione di qualunque qualità di carta con ginestra o qualunque altra pianta tessile. A. 1.

Faggioli Ser. e *Lattini A.* di Parma. — Misuratore topografico. Anni 1.

Falleri Govianni a Livorno. — Persiana meccanica da agire a vetrata chiusa con sua vetrata e perni giranti sulla colonna. A. 3.

Fantuzzi Giacomo, Massenzatico (Reggio Emilia). — Forno Fantuzzi per cottura di laterizii e produzione di vapore. Anni 6.

Fava Enrico a Parma. — Nuovo cassetto circolare. Anni 1.

Ferrero Vinc., Napoli. — Modificazione all'iniettore Giffard. A. 3.

Fürst M., Torino. — Compressore igniferofugo per pipe. A. 3.

Galliani Cesare, Ancona. — Nuovo circuito telegrafico a correnti contrarie senza pile nelle stazioni intermedie, risparmio nel consumo del materiale di alimentazione delle pile elettriche. A. 3.

Garneri cav. *Carlo* e *Grisolio Giovanni* a Torino. — Nuovo sistema di pianelle per pavimenti a base di cemento. Anni 3.

Gavazzi Pietro a Milano. — Macchina per purgare la seta greggia. — Anni 15.

Ghibellini Fratelli, S. Giovanni in Persiceto — Palla cartuccia.

Giorda Bernardo a Venezia. — Avvisatore elettrico-automatico dei treni ferroviarî. Anni 3.

Girardi Giovanni a Torino. — Perfezionamenti alla macchina per l'insaccatura dei salami, ecc. Anni 1.

Gorini Paolo, Genova. — Macchine destinate per la sollevazione dell'acqua ed apparecchi destinati alla riproduzione di varii fenomeni naturali. Anni 1.

Gostoli Raff. di Urbania (Pesaro). — Pesatore-contatore. A. 1.

Gramizzi Massimiliano, Borgo S. Donnino. — Smerigliatrice portatile a movimento muscolare per turaccioli, piastrelle ed altri lavori in sughero. Anni 3.

Graziani Martino, Sinalunga. — Perfezionamenti all'aratro americano ad orecchio grande. Anni 6.

Graziosi Nicola di Roma. — Macchina per tagliare marmi di qualunque specie e formare cornici piane. Anni 15.

Grisetti Eugenio, Milano. — Ruota automatica subacquea a palette girevoli. Anni 6.

Guelfi Gaetano a Pisa. — Biscotto uso inglese. Anni 15.

Guerame Giov. a Torino. — Pasta Averame per temperare e rigenerare l'acciaio. Anni 3.

Huguet Luigi a Torino. — Forno a cuocere il pane ed altri generi ad azione continua. Anni 3.

Locarni Giuseppe a Vercelli. — Macchina Locarni a movimento automatico per scorticare, imbianchire e rendere lucido il riso. A. 5.

Lombardo, fratelli, Pontedecimo. — Metropesatore. Anni 3.

Leoni Gmilcare a Sestri Ponente. — Vernice sottomarina, sistema Leoni. Anni 3.

Laurenzana Nicola. — Misuratore Laurenzana per la tassa del macinato. Anni 1.

Mannini Desiderio, Firenze. — Stuoie, cordami e tessuti di qualunque genere di ginestra. Anni 1.

Marchino Luigi, Casale. — Fornaci a fuochi incrociati. A. 6.

Massazza Pietro, Novara. — Bipareti congiunte per ripari contro correnti d'acqua. Anni 3.

Mazzoleni Carlo Franc. Roma. — Camino funicolare unico. A. 3.

Monzino Antonio a Milano. — Nuovo sistema di corde armoniche per violino e per chitarra.

Murnigotti Giuseppe, Martinengo. — Metodo di fabbricare lastre economiche piane e regolari per pavimentare vie adoperando piltrisco. Anni 2.

Murnigotti ing. *Giuseppe* Martinengo. — Forno a fuoco continuo a molteplici tiraggi per calce o mattoni. Anni 5.

Musso Marcello, Marmoreo (Albenga). — Fucile Musso. A. 5.

Nardi Guglielmo, Carbonera (Treviso). — Congegno contatore da applicarsi alle botti dei venditori di vino nei comuni aperti. A. 3.

Nobili Ferd. e *Paoletti-Perini Fr.* di Firenze. — Carbone economico, catrame, acido pirolignico e spirito di piligno. Anni 6.

Olivotto Luigi a Messina. — Trasporto di generi e materiali a ferrovia sospesa. Anni 8.

Pappalardo Michele, Montedoro (Caltanisetta). — Metodo d'impedire la dispersione dell'acido solforoso ed altro che si sviluppa dalla combustione degli zolfi greggi, come pure di raccogliere detto gas sulfureo e poterlo altresì impiegare come forza fusiva degli zolfi greggi, senza bisogno di combustione. Anni 15.

Parodi (Fratelli), a Sturla (Genova). — Perfezionamenti negli apparecchi che servono ad estinguere gli incendii. Anni 3.

Pasinati Giovanni di Pesaro. — Gas illuminante ottenuto dalla decomposizione del vapore acquoso e petrolio combinati in giuste proporzioni per mezzo di un nuovo regolatore perfezionato. A. 3.

Pedersoli Carlo ed *Aless.* — Letto doppio trasformabile in letto semplice, sistema Pedersoli. Anni 3.

Pellas Gius. a Firenze. — Riproduzione in argento ed oro puro di qualunque oggetto a mezzo dell'elettricità. Anni 1.

Percivale Giuseppe di Firenze. — Processo meccanico-chimico per preparare la ginestra agli usi della fabbricazione della carta e dei filati. Anni 1.

Perucchetti Giov. a Brescia. — Forno da calce continuo con fornelli verticali. Anni 3.

Piovera Carlo Luigi a Novi. — Canna a Rubino-Piovera. A. 3.

Porta Paolo, Milano. — Nuova scala-ponte, sistema Porta. A. 15.

— Nuova scala volante, sistema Porta. Anni 15.

— Nuova scala aerea, sistema Porta. Anni 15.

Querini Antonio di Asolo. — Nuovo sistema di fornace economica a fuoco continuo per la cottura dei laterizii, stoviglie, calci, cementi, ecc. Anni 3.

Righini Andrea di Villanuova. — Fornace a fuoco continuo per cuocere mattoni e calce. Anni 5.

Rizzoli Luigi a Bologna. — Fornace a fuoco continuo per calcinare le roccie calcaree e cuocere i laterizii attivata col gas idrocarburato. Anni 3.

Roncati Franc. e *Pugno Gius.* a Torino. — Nuovo metodo per scavare, estrarre, sagomare e lavorare con mezzi meccanici tufi e materie affini per uso di costruzioni. Anni 1.

Rosange Giuseppe a Firenze. — Mantice idraulico. Anni 3.

Rossi Cesare, Firenze. — Vettura pieghevole. Anni 1.

Rossi Francesco, Firenze. — Busta inserzione. Anni 1.

Rossi Filippo (Ditta) a Roma. — Macchina essicatrice. A. 15.

Ruttici Camillo di Orbassano. — Sella perfezionata. A. 6.

Salomone Federico, Napoli. — Motore a peso di animale su piattaforma circolante. Anni 5.

Salvatico Antonio a Torino. — Motore a gas ammoniaco applicabile alle ferrovie. Anni 1.

Salvatico Giov. Ant. a Torino. — Motore idro-atmosferico. A. 1.

Sartoris Michele, Torino. — Laminatoio per lavorare i metalli in forma conica ed a punta. Anni 6.

Scanagatti Giov. di Lecco. — Nuovo sistema di filanda con riscaldamento delle *batteuses* a fuoco diretto e delle bacinelle a bagno-maria, e con speciale scopinatura meccanica automatica. A. 3.

Scarpa Dom., Pordenone. — Bacinella ad uso filanda col sistema della circolazione del fuoco ad aria calda sotto la medesima. A. 2.

Serafini Giovanni e *D'Aste Carlo* a Genova. — Stampa litografica sulla latta e sugli altri metalli. — Anni 15.

Sertorio Febo e *Cocchi Nicc.* a Genova. — Farsetti igienici anticontagiosi. Anni 3.

Siletti Rinaldo a Cologna al Piano (Bergamo). — Nuovo sistema Siletti di filanda a fuoco con banco doppio e con attacco automatico.

Sinopoli Filippo a S. Filippo d'Agira (Catania). — Nuovo metodo per l'estrazione dello zolfo ottenuto colla irradiazione del calorico e per caratteri, il totale ottenimento dello zolfo colla più celere fusione ed il miglioramento della qualità. Anni 15.

Sobrerò Ascanio, *Botto Antonio*, *Garelli Giovanni* e *Siacci Francesco*, Torino. — Melanina. Anni 1.

Sollima Giacomo, di Catania. — Tramoggia pesatrice. A. 10.

Taldo Carlo a Genova. — Nuovo sistema di giuntura di feltri per macchine da carta senza fine. Anni 5.

Tavarozzi Luigi ad Aquila. — Nuovi utensili per uso dell'esercito, sistema Tavarozzi. Anni 1.

Telesio Fortunato a S. Pier d'Arena. — Macchina a rotazione per fabbricare turaccioli di sughero. Anni 3.

Tize Nicolò in Arenzano. — Asciugamento della carta per mezzo d'un cilindro metallico riscaldato dall'azione diretta del fuoco. A. 6.

Trezzi Gaet., Milano. — Nuova pompa elastica « Sistema Treppi ». Anni 2.

Tricco Giov. a Torino. — Avvisatore elettrico di sicurezza. A. 1.

Tubino Vinc. a Torino. — Concime artificiale. Anni 3.

Valeri Antonio, Loreto. — Pesatore scrivente. Anni 1.

Vecchietti Cesare, Firenze. — Impiego delle acque termali di Casciano (Pisa) e di qualunque altra acqua termale d'Italia ad esse congenere in componenti salini, per la macerazione delle piante tessili e precipuamente della ginestra. Anni 1.

Venini Giuseppe a Malgrate (Lecco). — Focolaio a gas automatico e locomobile perfezionato. Anni 3.

Vercella Barbis di Coggiola (Biella). — Regolatore delle ruote idrauliche a forza centrifuga ed a punto di sospensione libero. Anni 5.

Verrier Pietro a Genova. — Macchina e caldaia economiche. A. 3.

Vianisi Luigi a Messina. — Nuovo sistema di doppia trasmis-

sione contemporanea di telegrammi in senso inverso sopra uno stesso filo. Anni 2.

Vita Guglielmo, Milano. — Nuova pasta atta a far carta ottenuta dalla ginestra. Anni 1.

Vitelli Giuseppe a Castellamare di Italia. — Apparato cosmografico Vitelli. Anni 6.

Volebene Eugenio, Vicenza. — Chiocciola atta ad elevare economicamente l'acqua tanto per gli usi agricoli, quanto per l'asciugamento dei terreni sommersi o bisognosi di aggottamento perchè paludosi o vallivi. Anni 3.

Zambelli Andrea a Torino. — Becco perfezionato per fornelli a gas. Anni 6.

Zanon Luigi a Belluno. — Reagente chimico in sostituzione del fuoco per la fabbricazione a freddo dei saponi. Anni 15.

XI. — GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'INGEGNERE GIUSEPPE GRATTAROLA

Prof. Aggregato di Mineralogia del R. Museo di Scienze Fisiche e Naturali in Firenze

GEOLOGIA.

La rassegna di quest'anno non è meno confortante di quelle degli anni trascorsi: anzi per vero dire la mole e l'importanza dei lavori di cui debbo dare un cenno ai miei lettori mi paiono di molto maggiori. E questo non poteva a meno di verificarsi; nè mancherà di verificarsi per gli anni avvenire un aumento sempre crescente nel patrimonio scientifico; ed è anche presto fatto il vederne la cagione nell'aumento di attività nei cultori di questa scienza, nonchè nel continuo ingrossarsi del numero di questi cultori. Ingrandito così il lavoro su cui riferire, è di necessità scegliere un metodo che permetta di dare al lettore italiano quella cognizione del movimento scientifico che più gli torni conveniente: e questo non può essere, a parer mio diverso da quello che, facendogli conoscere i fatti più salienti che nell'anno scientifico furono segnalati e facendolo istrutto più particolarmente delle cose che riguardano la nostra patria, gli permetta nondimeno di avere una sommaria idea del progresso della scienza in generale.

L'ordine quindi che nella distribuzione del lavoro pare dover risultarne, e che fu infatti seguito nella prima parte (Geologia) della presente rassegna, è il seguente:

Cenno descrittivo dei lavori di geologia riguardanti il suolo italiano dalle Alpi alla Sicilia;

Fatti e lavori scientifici più importanti nelle diverse parti della terra;

Sguardo generale sugli ultimi progressi della scienza geologica.

In quanto alla Mineralogia e alla Paleontologia che formano le altre due parti della Rassegna, per quelle ragioni che ho svolto nell'introduzione della Rassegna dello scorso anno, ho cercato di riferirne con un ordine più scientifico, prendendo per la prima la guida della classazione mineralogica del Dana, per la seconda la successione dei terreni, cominciando dai più recenti, facendo però in ambedue una piccola eccezione per alcuni fatti particolari che mi parevano meritare un posto distinto.

In Mineralogia e in Paleontologia, molti fatti furono intralasciati. Alcuni, pensatamente, altri, involontariamente e dipendentemente dal non averne avuta notizia. In quanto a questi ultimi non mi resta che a domandar venia in vista della immensa difficoltà che si incontra nel rintracciare tutte le pubblicazioni che possono trattare di argomento anche interessantissimo; per gli altri io credo che basterà fare la dichiarazione che la Rassegna non ha compreso nel suo campo che quelli che costituiscono una novità scientifica o sono di un interesse indiscutibile; degli altri, quantunque la scienza ne debba tenere un grandissimo conto, era impossibile che la Rassegna si occupasse. Per esempio: non parve opportuno di portare a cognizione del lettore, nemmeno come cenno, le notizie che nella tale o tal altra località erasi trovata una pirite, o dell'amfibolo, o una calcite o un'albite, colle comuni loro forme e nel solito giacimento; oppure che in una data regione fu trovata in un terreno già conosciuto una serie di fossili che raffermano l'opinione che già se ne aveva; mentre invece di ogni, anche apparente, singolarità di fatti fu dato, se non altro un avviso.

Di tutte le altre imperfezioni del lavoro mio devesi cercare la cagione nella debolezza delle mie forze.

I.

Italia.

1. Le Alpi. — Molti e notevoli sono i lavori che sappiamo essersi fatti nelle Alpi, ma di pochi abbiamo conoscenza, sia per non essere ancora stati resi di pubblico

dominio per mezzo della stampa, sia per il precipuo motivo di non essere ancora ultimati, sia per aspettare un mezzo materiale per la pubblicazione. Noi non abbiamo in questo modo nessuna notizia dei lavori del Gastaldi, che pure ha mandato diverse carte geografiche delle Alpi alla Esposizione di Vienna e per cui ha ricevuto il premio e in cui certamente ci sarebbe stato molto da spigolare per regalare i nostri lettori. In questo modo noi non sappiamo nulla di quanto ha fatto il Baretti, l'ardito alpinista, citato con tanta lode specialmente dal Gastaldi; non conosciamo cioè nulla in modo particolare dei lavori geologici che pure sappiamo avere egli Baretti eseguiti da molto tempo e che sappiamo eseguire tuttora nelle diverse regioni alpine, come ad esempio la valle della Dora Riparia, le Valchiusella, il bacino di Cogne, il gruppo del gran Paradiso e altre. Ma qualunque voglia essere la causa di tale ritardo il nostro unanime voto è che essa venga tolta di mezzo e venga anche più dimostrato che in questo severo campo di studi l'Italia non ha campioni meno valenti che la Germania, la Svizzera, la Francia e l'Inghilterra.

2. *Roccie cristalline delle Alpi centrali paragonate con quelle della Finlandia.* -- Affatto contrario alle moderne idee sul modo di formazione di moltissime roccie cristalline è il lavoro presentato dal signor J. Wick all'Istituto di Vienna sulle correlazioni fra le formazioni antichissime del Tirolo e della Finlandia meridionale. Eccone un sunto: all'intelligente lettore le opportune riflessioni.

Esistono in Finlandia due formazioni primitive, assimilabili al Laurentico e all'Huroniano del Canada e possedenti ciascuna roccie eruttive speciali. Nella prima la roccia *eruttiva* è un *granito gneissico;* nella seconda un granito porfirico accompagnato da granito sienitico e da porfido a ouralite. Wick considera il gneiss centrale del Tirolo come l'analogo del granito gneissico di Finlandia; egli lo riguarda come d'età più recente che non le formazioni scistose che lo attorniano e venuto a giorno per pressioni sui due lati esercitate dagli strati sedimentari adiacenti. Questo gneiss centrale sarebbe il sistema Huroniano del Tirolo. Il sistema Laurentiano sarebbe rappresentato dal granito gneissico dei dintorni del Lago Maggiore (?) che offre col gneiss micaceo, orblendico, granitico e colla pegmatite le medesime relazioni che in Finlandia.

Identificando, almeno in parte, gli *scisti grigi* e *verdi* del Tirolo all'*Urthonschiefer* di Sassonia e al piano *sparagmitico* di Scandinavia propone di riservare per questo insieme il nome di *piano taconico*. Inoltre per sue speciali considerazioni l'autore asserisce che le roccie cristalline possono essere divise in tre grandi gruppi: rocce granitiche (plutoniche); rocce porfiriche (plutovulcaniche); rocce trachito-basaltiche (vulcaniche); e ciascuna di queste divisioni si compone di tre membri, uno acido, il secondo neutro e il terzo basico. — Le plutoniti sarebbero rappresentate nel Tirolo 1.° del gneiss centrale di Tauern; 2.° dal granito sienitico che si vede fra Mittelwald e Brunecken; 3.° della diorite di Klausen; le plutovulcaniti comprenderebbero 1.° il porfido quarzifero del Tirolo meridionale; 2.° il granito a tormaline e la sienite dei Monzoni; 3.° il melafiro e il porfido augitico di Predazzo; le vulcaniti sarebbero rappresentate dai basalti e trachiti del Nord d'Italia.

Sulla Geologia delle Alpi Graie e Cozie, dobbiamo aggiungere ancora qualche nota. — Il signor Lory, nella seduta del 14 aprile 1873 della Società Geologica di Francia ha presentato alcuni suoi lavori su quel campo tanto lavorato da molti anni, che è la regione Graia e Cozia delle Alpi. Dal complesso di tali osservazioni, pare all'Autore che siano rese evidenti alcune conclusioni, le quali starebbero in assoluta opposizione con quelle a cui arrivò il prof. Gastaldi e che sono ben note ai nostri lettori. Secondo il signor Lory, una grande parte delle rocce costituenti quella zona denominata dal Gastaldi delle *pietre verdi* non sarebbero già di antichità così remota come questo nostro geologo aveva stabilito, ma sibbene apparterrebbero ad un periodo più recente, e precisamente al trias. Verrebbero così ad essere ringiovanite le quarziti, gli *schistes lustrès*, le dolomiti, i gessi, le formazioni serpentinose; le altre roccie delle pietre verdi abbisognerebbero di altri e più prolungati studi per poterle classificare con piena sicurezza.

3. *Gneiss e graniti delle Alpi* (B. Studer). — Fin dal tempo che de Saussure e Pini si contraddissero sulla struttura delle masse centrali gneiss-granitiche delle Alpi, quello dichiarando la stratificazione sedimentale, questo invece come una spaccatura e una scistosità, la geologia su questo problema non è arrivata ad alcuna decisiva conclusione. Particolarmente le disposizioni a ventaglio del

Monbianco, San Gottardo e le altre masse centrali sono rimaste un problema non per anco risolto. In accordo colle viste già espresse fino dal 1846 in una lettera al prof. Martin, parla un altro profondo conoscitore delle Alpi, il signor vom Rath in seguito alle sue osservazioni sulle sorgenti del Reno. (Zeitschrift der Deut. geol. Gesel. XIV, 1862). Il ventaglio di scisti del S. Gottardo non possono essere ritenuti qualcosa come una conca, neanche può cadere in mente a qualcuno di ritenerla come una volta, di cui la immensa sella fosse esportata, e per ultimo ritiene, dopo la confutazione di un altra spiegazione, che sia irrefutabile la conclusione, c'he la struttura a tavole del gneiss centrale non possa essere una vera stratificazione schistosa. Un'altra veduta hanno fatto valere Lory, Favre e dott. Heine sopra questa apparenza che Studer ha illustrato con molti profili. Egli arriva quindi alla conclusione che la stratificazione del gneiss nelle Alte Alpi Svizzere non sia da ritenersi come tale e che Pini opinava bene contro de Saussure.

4. *Giacimenti ferriferi della Lombardia.* — Dall' interessantissimo volume dell' Ing. V. Zoppetti « Stato attuale dell' Industria del Ferro in Lombardia e cenno sul possibile sviluppo della siderurgia in Italia (Milano 1873) » sono a ricavarsi pel profitto della scienza i seguenti dati sui giacimenti ferriferi.

Per l'estrazione del ferro si fa uso di tre qualità di minerali; il carbonato spatico (siderite), il minerale ocraceo (limonite più o meno pura) e il ferro ossidulato magnetico (magnetite).

I minerali più importanti sono i carbonati spatici più o meno decomposti, che trovansi in quattro distinti giacimenti; 1.° In vene e arnioni negli scisti metamorfici antichi del Permiano o di terreni anteriori (Lago di Como e Valsassina). 2.° In filoni nella stessa formazione (Val Trompia). 3.° In banchi nelle arenarie triassiche sovrapposte alla formazione precedente (Monte Varrone). 4.° In banchi nella formazione triassica immediatamente superiore alla precedente e costituita da scisti argillosi più o meno arenacei (servino): questo contiene 5 banchi varii in potenza da 1m. a 2m. con grossezza complessiva da 2m. a 8m. In questo giacimento stanno le più ricche miniere di ferro lombarde e può dirsi che esso fornisca i $^{9}/_{10}$ di tutto il minerale: (Val Trompia, val Camonica, val Brembana, e Valtellina). I banchi di ferro spatico

hanno in questa zona una estensione di circa 28 chilometri con una larghezza variabile e difficile a constatarsi: in Val Trompia la larghezza della zona si valuta a 700 metri.

Il minerale ocraceo trovasi ne' terreni suddetti del Permiano (Bormio), nelle dolomiti del Trias (lago di Como), e nella formazione di Raibl: esso ha attualmente poca importanza, ma può assumerne una maggiore per la comoda situazione delle miniere e la facilità di escavazione e trattamento.

Il ferro ossidulato ha avuto finora piccola importanza: se ne conoscono due giacimenti, uno dei quali presso Bormio (Valtellina) a 3000m. sul mare in un filone o banco di contatto da 2m. a 5m. di potenza fra dicche di diorite e calcari nerastri e dolomitici: l'altro giacimento è in Val Camonica sui monti di Saviore, e i saggi eseguiti sì coll'uno che coll'altro diedero eccellenti risultati.

5. *Gruppo del Monte Cavallo.* — Negli Annali del R. Istituto Tecnico di Udine troviamo una nota del prof. Taramelli ove si danno alcuni ragguali sulle generalità geologiche del gruppo da M. Cavallo (m. 2250 sul mare), che è quell'ultima vetta della elevata e dirupata catena dolomitica e calcarea che separa le provincie di Udine da quelle di Belluno e Treviso. Consiste quasi interamente di strati cretacei a strati rialzati e infranti sotto ai quali esiste probabilmente una ossatura di dolomite. Si può fissare pel gruppo la seguente disposizione di strati 1.° calcare brecciato con *Nerinee e Caprotine;* 2.° calcare meno compatto con *Radioliti;* 3.° calcari bituminosi con felci e monocotiledoni; 4.° calcare cloritico con *Caprotine;* 5.° Zona a *Nerinee e Acteonelle;* 6.° Banchi di calcare oolitico, madreporico, brecciato con *Fusus* e *Pecten* chiudono superiormente la serie. La potenza complessiva è poco più della metà dell'altezza cui giungono i banchi calcari.

6. *Catena dell'Adamello.* — Una memoria del comm. Giulio Curioni presentata al R. Istituto Lombardo tratta delle sue « Ricerche geologiche sulle rocce sienitiche (tonalite) della Catena dell'Adamello, provincia di Brescia. » In esso dopo descritte le particolarità stratigrafiche, le proprietà litologiche e mineralogiche della roccie in discorso, viene a concludere alla indubitata eruttività della roccia medesima in fondo al mare: risultato questo che

non è interamente d'accordo colle attuali viste geologiche generalmente ammesse sulla natura di consimili rocce, le quali sarebbero piuttosto rocce metamorfosate in condizioni particolari.

7. *Miniere di Ferriere.* — Il giacimento metallifero di Ferriere in provincia di Piacenza fu studiato dal signor F. Foetterle e da lui descritto nel N. 4 del Bollettino dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, 1873.

Ferriere, ognuno sa, è un villaggio nella valle del Nure a circa 50 chilom. da Piacenza, situato a grande altezza sull'Apennino, cioè a 500 m. sul mare, nello sparti acque fra l'Adriatico e il Golfo di Genova. Per accedervi dalla parte di Piacenza si comincia colla strada fino a Ponte dell'Olio dove compaiono le prime colline terziarie; da qui la strada fino a Bettola percorre sempre la vale del Nure; al di là la strada non è praticabile che a cavallo. Le roccie terziarie accennate da Ponte dell'Olio fino a Bettola e Farini di Olmo sono calcari marnosi e scisti qua e là bituminosi e argille scistose e arenarie grigie, il tutto alternato e regolarmente stratificato, complesso che da tempo fu classato nell'eocenico. A Farini d'Olmo comincia a comparire una roccia con caratteri eruttivi, che acquista maggior importanza, quanto più si risale il torrente, cosicchè tra Boli e Ferriere le roccie sedimentarie non trovansi che a grande altezza. La roccia eruttiva è grossolanamente cristallizzata; vi predomina il feldispato e vi si trova porfiricamente l'ornblenda: in alcuni punti, scomparso il feldispato, la massa diventa affatto nera con punti lucenti, forse di quarzo. Nel primo caso la roccia si ritiene per gabbro, nel secondo per serpentina contenente ferro titanato.

Essa predomina in tutto il bacino di Ferriere.

La notevole perturbazione degli strati che ricoprono la formazione eruttiva e la modificazione loro nei contatti, fa credere che la roccia eruttiva sia più recente delle sedimentarie. Nei prodotti di contatto e nella roccia eruttiva si trovano piriti di rame, di ferro e magnetite.

Sulla ripa sinistra del Grondona, presso Pomarolo, furono scoperti dei piccoli ammassi di magnetite e nella roccia eruttiva masse di calcopirite: tutto fu estratto finchè la durezza della roccia non obbligò a rinunziare a ulteriori lavori. Così si dica dei depositi di minerale di ferro e di calcopirite che trovansi in condizioni presso a

poco eguali sulla destra del Grondona. Non andò meglio la coltivazione di una terza miniera a S.E. della precedente a circa 1500m. di distanza, al disopra di Cessano, la quale dopo alcuni lavori di ricerca fu sospesa.

I giacimenti metalliferi di questa regione sono collegati al gabbro e alle serpentine, e trovansi al contatto di queste rocce colle sedimentarie, e si presentano affatto irregolarmente in piccoli blocchi o arnioni. Non fu perciò mai praticato un lavoro regolare che permetta raccogliere dati scientifici o industriali.

Al diffetto di certezza di esistenza di grandi ammassi minerali si aggiunge anche la circostanza che la qualità del minerale stesso non è favorevole al trattamento metallurgico per la presenza di quantità considerevole di piriti. Finalmente devesi anche accennare alle difficoltà di trasporto dalle miniere allo stabilimento di Ferriere e alla mancanza quasi assoluta di combustibile in posto per il trattamento del minerale.

8. Alpi Apuane. — *Catena Metallifera.* — Il signor Carlo De Stefani in una sua memoria « Sull'asse orografico della Catena Metallifera » estratta dal *Nuovo Cimento* (agosto e sett. 1873) svolge alcune sue considerazioni che lo portano a conclusioni alquanto diverse da quelle cui sono arrivati i geologi principalmente toscani che studiarono di proposito la località. Ecco le sue conclusioni: « La catena metallifera fu asse orografico di una terraferma fin dell'epoca giurese e sebbene le traccie della sua denudazione durante le epoche eocenica, miocenica e pliocenica ci attestino che doveva avere altre volte importanza assai maggiore, pure essa si è conservata fino ai nostri giorni: ma se i suoi rilievi montuosi hanno subito qualche nuovo sollevamento ed hanno rivestite nuove forme ciò non sembra essere derivato da moti autonomi e particolari ad essa, ma bensì dall'essersi ritrovata nelle aree di sollevamento dell'Apennino e del Subapennino che hanno innalzati alle sue basi i terreni cretacei e terziari. I terreni postgiurassici sollevati alle basi della Catena non possono dirsi parte della medesima, ma sono dipendenze di altri sistemi orografici, come il piano circostante ad un monte discende dal crinale del medesimo: chi vorrà distinguere in modo naturale la Catena degli altri assi orografici che con essa si intersecano dovrà segnarne i limiti lungo la linea che separa i terreni più antichi per lo meno giurassici, dai cretacei

e terziari: quest' idea apparirà più chiara e più naturale allorchè si parta dal semplicissimo postulato che l'interferenza di più assi orografici può accadere non solo in direzione orizzontale, quando, per es., si incrociano e si tagliano in un senso o nell'altro; ma eziandio può accadere in senso verticale quando sistemi di sollevamento diversi siensi sovrapposti, abbiano cioè a distanza l'un dell'altro prodotti i loro effetti in una stessa località. In quel modo che dalla maniera di sollevamento, dall'epoca del medesimo, e dalla natura dei terreni sollevati si è indotti a riconoscere la diversità della Cat. metall. dall'Apennino, così da quella condizione di cose risulta la somiglianza di quella Catena colle vere Alpi e questa somiglianza è stata prima intravveduta poi realmente dichiarata dai geologi che hanno studiato recentemente i sistemi orografici italiani. Come le Alpi occidentali e le marittime compariscono a brani fra mezzo a terreni più recenti, così è dei monti metalliferi nella parte peninsulare d'Italia: la distanza che separa dai lembi più meridionali delle Alpi, i monti più settentrionali classificati nella Catena metall., cioè il Promontorio della Spezia e le Alpi Apuane non è maggiore di quella che separa tanti centri cristallini dalle Alpi fra di loro, nè la direzione di quei lembi prossimani delle due catene è diversa: la natura loro è identica, tanto che, come le Alpi Apuane rassomigliano e ripetono le formazioni dei Monti della Spezia, così in questi si ripete la natura medesima delle formazioni delle Alpi marittime e delle occidentali salvo che non compariscono alla superficie i terreni cristallini più antichi. Nè potrebbe nuocere alle nostre conclusioni l'ipotesi di certe scuole, che le catene montuose siensi formate secondo la direzione di spaccature rette e parallele a qualche circolo massimo della terra, poichè, come oggidì si ritiene, i sollevamenti dei monti possono anco essersi manifestati in linee circolari; e così appunto sarebbe accaduto della Cat. met. che non rappresenterebbe se non una propaggine delle Alpi e Alpi sarebbe i Monti Apuani, quelli di Pisa, dell'Elba, di Calabria, di Messina, ecc. Manca però uno studio complessivo il quale venga a riempire le lacune e a riportare quegli argomenti necessari perchè quel modo di considerare la Catena metall. venga generalmente accettato nelle scuole, vincendo così le idee tradizionali che tuttora tengono il campo; probabilmente studio perfetto non si

avrà finchè i geologi alpini non vengano a studiare sul luogo i Monti Metalliferi o viceversa finchè i geologi della Cat. met. non vadano ad esaminare i terreni di confronto nelle grandi Alpi. »

9. *Siena.* — Il prof. G. Campani, in continuazione agli studi fatti sui combustibili fossili della provincia di Siena, e pubblicati nell'Industriale Romagnolo dell'aprile 1868, pubblicò nell'anno in corso una seconda Memoria sullo stesso soggetto: « I combustibili fossili della provincia di Siena in servigio delle industrie, Memoria seconda del prof. G. Campani in collaborazione di C. Giannetti. »

Il caro dei carboni esteri, rende immediatamente ragione della immediata utilità di studi tali che facciano conoscere le nostre ricchezze sia del lato della quantità che della qualità.

I giacimenti lignitiferi senesi sono in numero di 29: appartengono tutti al miocene, ed è notevole che i più perfetti giacciono presso quei monti eocenici che fanno parte delle montagne serpentinose. Fra i più importanti sono da annoverarsi: quello detto de' Tenditoi nel comune di Castellina in Chianti, quelli di Topina, di Monteo, di Sietina; più al sud quelli del Casino, della Boria, e del Castellare nel comune di Monteriggioni; quello di Murlo a 18 chilom. al sud di Siena, e finalmente quello che è il più importante di tutti, che trovasi presso il castello della Velona, nel comune di Montalcino.

Dei 29 giacimenti, undici constano di lignite xiloide o legno bituminoso con potere calorifero variabile da 3900 a 4000 calorie, gli altri diciotto sono composti di lignite compatta con potere calorifero oscillante fra 4000 e 6129 calorie. Per cui stabilendo una media di 7000 calorie per i carboni inglesi, della lignite senese occorrerebbero 1142 chilog. per ottenere l'effetto di 1000 chil. del combustibile inglese. I diversi prodotti commerciali ottenuti colla distillazione delle due varietà di lignite e di cui il Campani ci dà la lista, la rendono anche più degna di osservazione.

10. Maremma. — *Massa Marittima.* — I moltissimi fatti nuovi e i nuovi giudizi che ci fa conoscere una memoria di vom Rath, pubblicata nello *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin* 1873 col titolo I dintorni di Massa Marittima (*Ungebungen von Massa Marittima*) sono pure per ogni rispetto necessari ad essere conosciuti dai lettori del nostro Annuario.

Il poggio di Gavorrano al Sud di Massa Marittima forma il più notevole giacimento granitico del continente italiano fra le Alpi e i monti calabresi ed è il fedele rappresentante in terraferma del notissimo granito della parte occidentale dell'Elba. Vi troviamo infatti le due varietà di granito che furono dette l'una *granito normale*, e l'altra *granito tormalinifero* (1); composto il primo di una massa a grani minuti di bianco feldispato, quarzo, biotite e muscovite (molto rara), nella quale stanno disseminati porfiricamente cristalli di feldispato bianco, geminati talvolta, grossi assai e talvolta perfino di 8 centimetri; la seconda è formata di una mescolanza intima di grani minuti di bianco feldispato, unito a plagioclasio, poco quarzo, mica bianco-rossastra e una quantità di piccolissimi cristalli di tormalina bruna e trasparente, e anche nera e opaca, dirette senza ordine preconcetto apparente. Questa roccia singolare forma nella principale — il granito normale — un grosso filone della potenza di circa 65 metri diretto da E. a O. e quasi verticale, accompagnato lateralmente da numerosi filoncelli analoghi. L'unione colla roccia incassante è così intimo che non vi si vede linea alcuna di separazione.

Il giacimento analogo Elbano è troppo noto perchè sia necessario far notare quali analogie e quali differenze lo colleghino con quello ora nominato: ma le differenze già dette e le seguenti — che a Gavorrano non vi è indizio di sorta di geodi e quindi di quelle stupende cristallizzazioni che si trovano all'Elba; che a Gavorrano non si riscontra quella distribuzione listata che più o meno si trova all'Elba, dove anche nei diversi filoni, secondo il Cocchi, trovansi localizzate le diverse varietà di tormalina; che la direzione del granito tormalinifero di Gavorrano è quasi normale a quello dei numerosi filoni di S. Piero in campo nell'Elba — non sono di sufficiente valore per impedire di ammettere fra i due giacimenti la più perfetta corrispondenza geologica.

I nostri lettori sanno invece che le condizioni da quell'altro lembo di granito di Val di Magra che fu de-

(1) Questa distinzione non ha probabilmente nessun altro criterio che quello litologico; perchè infatti la seconda varietà non può rappresentare un granito diverso dalla prima, geologicamente parlando, come i filoni di ferro, di rame, ecc. non si possono dire, in senso geologico, diversi dalle roccie che li racchiudono.

scritto dal Cocchi (Boll. del Comit. Geol. 1870 pag. 229) (1) sono alquanto diverse.

Il giacimento metallifero del massetano che viene in seguito descritto consiste in un potente filone quarzoso, impregnato di pirite e di calcopirite, potente da 3 fino a 20 metri incassato negli scisti eocenici. La sua direzione da N. a S. può essere seguita per più di 3 miglia; quindi il filone si caccia sotto alla potente massa del noto travertino di Massa. La presenza dell'epidotite e dell'augite tanto nel letto quanto nel tetto del filone, e alternante talvolta anche cogli scisti incassanti, rendono interessantissimo sotto l'aspetto litologico questo maraviglioso filone. In queste filone lavoravano le tre facoltà minerarie della Fenice, delle Capanne Vecchie e dell'Accesa.

Analogo al filone del Massetano ma molto meno importante è quello di Boccheggiano a 7 miglia all'E.N.E. di Massa. Il giacimento di Montieri differisce invece dai precitati in modo spiccato. La roccia è costituita dal rosso ammonitifero; il filone porta in una ganga fluoritica la galena argentifera e la blenda; questi due minerali metallici fino dai tempi antichissimi furono oggetto di numerose e potenti escavazioni.

Sono degne di osservazione le rocce trachitiche di Roccastrada, Sassofortino e Rocca Tederighi. Le trachiti di queste località formano una varietà rarissima, contenendo quarzi bipiramidati e grani arrotondati, nonchè cordierite con spiccato dicroismo e in tale quantità che la trachite potrebbe chiamarsi *trachite a cordierite* (2). Tra le masse di Rocca Tederighi e di Sassofortino trovasi interposto il serpentino e il gabbro, nella cui massa da poco tempo fu riattivata una miniera cuprifera il cui giacimento è fra il serpentino e il gabbro rosso, e il cui minerale è formato da una calcopirite molto pura in nuclei che seguono una direzione irregolare e con una estensione in lunghezza di circa un miglio.

11. *Ligniti della Maremma.* — L'ing. Costantino Haupt nelle sue *Osservazioni sulle miniere carbonifere dell'Impresa Mineraria Ferrari, nella Maremma Toscana* pub-

(1) Vedi ANNUARIO, Anno VIII.

(2) Questa cordierite si presenta altresì spesso cambiata in pinite; le quali si distingue immediatamente per il suo colore verdognolo, la sua poca durezza e la facilità con cui i suoi cristalli si staccano dalla massa, a cui danno un aspetto singolare. G. G.

blicate nel Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, oltre ai moltissimi dati industriali e tecnici fornisce pure delle utilissime indicazioni geologiche che servono anche per dimostrare in generale il carattere delle formazioni lignitifere italiane che si possono tutte riferire allo stesso orizzonte geologico, che il Gastaldi ha chiamato l'*orizzonte delle ligniti*. Dalla accennata Memoria si impara che l'area complessiva della concessione è di 33 milioni e mezzo di metri quadrati, in condizioni eccellenti per rapporto alle ferrovie, per rapporto alle miniere di rame maremmane, per facilità di scavo, ecc, e quantunque non si possa dire altrettanto rispetto alle condizioni climatiche, pure si spera che esse coll'andare del tempo, e dopo qualche sforzo, non mancheranno di migliorare. Il terreno lignitifero occupa tutto il miocene della località, essendochè due strati di carbone ben distinti trovansi nel piano superiore del miocene, altri due sono racchiusi nel piano inferiore, mentre quello di mezzo trovasi affatto privo di carbone. L'eocene rappresentato dai galestri, alberese, macigno forma la base del miocenico; mentre al disopra di questo giace il terreno alluvionale. — Una sezione quivi praticata conduce alla seguente disposizione di zone dall'alto al basso:

Alluvione.	— Strati di sabbie e ghiaie.
Miocene superiore	Argilla con straterelli di arenaria Primo strato carbonifero Argilla Secondo strato carbonifero
Miocene medio	— Argilla con puddinga
Miocene inferiore	Conglomerato rosso (Gonfolite) Argilla (Mattaione) Calcare carbonifero Argilla Quarto strato carbonifero Argilla
Eocene	Alberese, ecc.

Le argille dei diversi piani nominati non sono tutte identiche fra di loro, e questa loro varietà è una buona, anzi unica guida nella coltivazione delle miniere.

Il miocene superiore e medio non è ricco di flora e fauna fossile: *Quercus*, *Platanus*, *Castanea*, *Fagus* e qualche felce; rarissimi vertebrati (*Sus*), rare tartarughe, e non abbondanti *Pleurotoma*, *Cerithium*, *Turritella*,

Ostrea vi sono rappresentati. L'inferiore contiene soltanto nel calcare impronte di bivalve, conchiglie d'acqua dolce, impronte di piante monocotiledoni, di conifere e in generale tutta la flora terziaria delle dicotiledoni. La formazione eocenica è troppo nota in Italia perchè se ne debba qui tenere parola.

L'Autore ritiene che in tutta la concessione Ferrari, eccetto una sola località, sono rappresentati quattro distinti strati carboniferi che tutti coi pozzi debbonsi rintracciare.

La grossezza del primo strato è variabile fra 4 a 8 metri; quella del secondo strato, collocato a 8 metri sotto il primo, varia fra 0,90 — 2,50; il terzo strato, a circa 250 m. sotto il secondo, ha una potenza variabile da pochi centimetri a 2 metri — in qualche luogo anche fino a 4 —; il quarto strato, non conosciuto se non per un suo affioramento nel piano di M. Massi, ha uno spessore di 40 centimetri.

Il carbone degli strati superiori, nella sua prima qualità, è compatto, nero splendentissimo; polvere bruna; — brucia con fiamma chiara, si gonfia e facilmente fonde agglomerandosene i pezzi in una sola massa. Distillato, dà gas, catrame, carbonato ammonico: il residuo coke è molto leggiero ed ha splendore metallico. Dimostra la presenza dell'acido ulmico.

La seconda qualità ha struttura scistosa, contiene noccioli di pirite, gonfia meno della prima; del resto dà gli stessi prodotti.

Le analisi sono:

Prima qualità.

Carbone	0,6185	I. — Bechi
Materie volatili	0,3760	
Cenere	0,0055	
	1,0000	

Calorie 6309.

Carbonio	67,134	II. — Laboratorio di Marsiglia
Idrogeno	5,542	
Ossigeno e azoto	20,712	
Zolfo	0,612	
Cenere	6,000	
	100,000	

Calorie 7099

Seconda qualità.

Prof. Bechi		Prof. Doveri		Laboratorio di Marsiglia
Carbone . .	0,5368	Carbonio . . .	64,2 . . .	55,252
Mat. volatili	0,3900	Idrogeno. . . .	3,9 . . .	4,335
Cenere . .	0,0732	Ossigeno e azoto .	13,4 . . .	25,133
		Ceneri	18,5 . . .	14,280
		Zolfo		1,000

Il carbone del primo strato, secondo una relazione dell'ing. Mati, starebbe pel potere caloriforo al carbone New Castle come 1:0,785. Dal carbone degli strati inferiori si conosce soltanto una analisi fatta dai professori Piria e Matteucci, fatta eseguire dall'antica Società M. Massi:

Carbonio	67,00
Idrogeno	5,00
Ossigeno	17,83
Azoto	0,92
Ceneri	9,25

Il carbone è nero, vivace di splendore, polvere nera; — distillato, dà prodotti ammoniacali, un coke assai compatto: non presenta traccia d'acido ulmico.

Gli strati sono paralleli e per loro direzione generale si può ritenere N.O.-S.E.; e come inclinazione una media di 28°.

Gli strati non seguitano sempre colla stessa grossezza in ogni luogo; ma in parecchi luoghi si verificano notevoli restringimenti di sezione per causa delle cosidette *Selle* dove il letto del giacimento si è rialzato, o il letto si è abbassato. Pare che la pratica possa far ritenere che circa i $^3/_8$ della lunghezza totale siano così sconvolti dall'azione di queste *Selle* da non meritare di essere escavati.

L'Autore, riassumendo sulla valutazione in tonnellate del prodotto possibile delle miniere, dice che, ritenendo per gli strati del terreno superiore:

6 m. di grossezza; 6900 di lunghezza; 540 di altezza o profondità si avrebbero metri cubi 22,356,000 da cui diffalcando i 3/8 per le *Selle* si ridurrebbero a 13,972,500, e calcolando all'ingrosso 1 m. c. eguale ad una tonnellata, gli strati superiori darebbero perciò 14 milioni di tonnellate.

Per gli strati del terreno inferiore:

1,50 di potenza; 7221 di lunghezza; 250 di profondità dànno m. c. 2,707,875, e diffalcando i 3/8 rimangono m. c. cioè tonnellate 1,692,420.

L'autore però, anche non tenendo conto del carbone di questi ultimi strati, crede che si possa far certo conto per 15 milioni di tonnellate, le quali ragguagliate a 100 mila tonnellate all'anno, provano che se ne ha un deposito sufficiente per 150 anni.

12. *Territorio di San Marino.* — Il Monte Titano (territorio della Repubblica di S. Marino), i suoi fossili, la sua età ed il suo modo di origine furono argomento del lavoro pubblicato dal conte Angelo Manzoni nel Bollettino del R. Comitato Geologico, N. 1-2, 3-4 del presente anno 1873. Prima dell'anzidetto geologo questo monte era stato visitato e qualche poco descritto dal Capellini e dallo Scarabelli (nomi troppo noti in Italia e fuori per dover essere accompagnati da qualche cenno): ma una monografia così completa non era mai stata forse nemmeno pensata. Da questa accuratissima monografia, seguendo l'ordine tenuto dall'autore, noi impariamo che molti e molti più di quelli che fin qui generalmente si conoscevano, sono i fossili che furono trovati, *scoperti*, come dice il Manzoni, nella formazione del monte Titano. I pesci sono rappresentati nel modo seguente: i Ganoidei dal genere *Sphaerodus* (*S. cinctus* Ag.) della famiglia dei Lepidodei; l'ordine dei Placoidei della famiglia degli Squalidei rappresentata dai generi *Carcharodon* (*C. megalodon* Ag.); *Oxyrhina* (*O. isoscelica* E. Sism., *O. Desorii* Ag.); *Lamna* (*L. contortidens* Ag., *L. cuspidata* Ag., *L. sp.*); i molluschi dai gasteropodi, lamellibranchi e brachiopodi: i primi dei quali sono costituiti qui da quattro generi, *Natica*, *Rissoina*, *Conus*, *Cassis*, *Fusus*; i secondi dai generi *Venus*, *Cardita*, *Cardium*, *Pecten* (otto specie di cui 3 nuove), *Ianira*, *Lima*, *Spondilus* (?); gli ultimi finalmente dal genere *Terebratula*; i Briozoi dai Chilostomati non articolati (Membranipora, Lepralia, Retepora, Eschara (2 specie), Vincularia); e dai Cyclostomati non articolati (Discosparsa, Radiopora, Hornera (2 specie), Myriozoon); gli Echinodermi sono rappresentati da numerosissime forme appartenenti ai due tipi Endocyclici ed Esocyclici; al primo dei quali appartengono i seguenti generi: *Rabdocidaris* (2 sp.), *Cidaris* (5 sp.), *Psamme-*

chinus, *Clypeaster*, *Echinanthus*, (4 sp.). *Echinolampas* (4 sp.), *Conoclypus*, *Echinocyamus*; e al secondo i generi *Periaster* (2 sp.), *Pericosmus* (2 sp.), *Linthia*, *Macropneustes* (2 sp.), *Eupatagus*, *Spatangus*; i Coralli invece sono poco numerosi in specie e generi e sono rappresentati dal *Trochocyatus elegans* Micht., *Stylocoenia* sp., e *Porites ramosa* Catullo; i Rhizopodi infine dalla *Nummulites planulata* D'Orb., *var. min.* D'Arch.

Da tutto questo appare come gli Echinodermi prevalgano per varietà di forme: gli individui pure sono numerissimi. Alcuni fanno ricorrere col pensiero ai depositi del Vicentino, di Biarritz, ecc.; altri invece ricordano depositi più recenti, come quelli di Torino, quelli della valle della Bormida, ecc. È notevole in questo terreno che nessuna osservazione confermi la naturale supposizione che gli echinodermi comuni a più antichi terreni si debbano trovare in basso della formazione, gli altri in strati superiori; alcuni esemplari dimostrerebbero anzi tutto il contrario; per cui all'Autore rimane provata l'ipotesi che se vi è una legge o regola di distribuzione della Fauna complessiva nella serie verticale del Monte Titano, questa regola non dipenda dalla differenza di età, ma bensì da quella di costituzione meccanica di fondo e di condizione di *habitat* per i diversi strati della formazione del Monte Titano e per i fossili che contengono. Lo stesso principio potrebbe anche essere provato dal trovarsi su tutta la serie verticale i resti dei medesimi pesci, dei quali si conoscono i costumi e la sorprendente adattabilità che hanno di dimorare indifferentemente nelle piccole e nelle grandi profondità dei mari.

La roccia del monte Titano si trova riposare sopra le argille scagliose, e ricoperta poi da sviluppatissimi letti puddingoidi a ciottoli agglutinati e improntati. Al disopra di questi, sabbie e marne simili in tutto a quelle di Sogliano al Rubicone, per cui questa successione di terreni si presenterebbe così dall'alto al basso:

1. Sabbie analoghe alle fossilifere di Sogliano (Miocene superiore).
2. Puddinghe (Miocene medio e intervallo).
3. Formazione del Monte Titano (Miocene inferiore ed Eocene superiore).
4. Calcare alberese ed argille scagliose (Eocene inferiore e cretaceo).

La roccia del Monte Titano è un calcare che si presenta come un conglomerato frammentario corallino e come un'arenaria a detrito più o meno minuto di corallo, di conchiglie, di Echinodermi, di Briozoi e di Rizopodi nummulitici, e che consisteva, quando era in corso di formazione, in un banco di corallo (*Porites ramosa*), il quale deve, secondo l'autore, essersi formato collo stesso processo con cui si vanno ora formando tanto maravigliosamente i banchi di corallo nei mari caldi (1). Il basso fondo necessario al primo impianto della colonia corallina non doveva essere costituito dalle argille, ma invece da blocchi isolati di alberese su eminenze di argille, continuamente spazzate dall'azione delle onde, il che è reso molto probabile dal trovare alla base della formazione del monte Titano dei blocchi di alberese inclusi nel prodotto corallino. Inoltre, essendo ben noto che i coralli non possono più vivere a profondità di acqua maggiore di 40 metri, bisognerà pure ammettere per ispiegare la notevole potenza di 100 metri che ha la formazione di corallo, che anche allora si dovesse verificare quel lentissimo abbassarsi del fondo del mare che è richiesto oggi pure per la possibilità della vita e dell'incremento verticale delle isole madreporiche. Istessamente si deve ammettere che la temperatura massima dell'ambiente in cui la roccia del monte Titano si andava formando non doveva essere minore di 68° Fahrenheit (28° C.). E qualora voglia istituirsi un calcolo del tempo che trascorse dal principio alla fine della formazione del monte Titano, bisognerebbe fondarsi sul dato che è generalmente ammesso che, anche nelle più favorevoli circostanze, lo sviluppo in altezza delle formazioni madreporiche sia lentissimo e che non superi $^1/_{16}$ di pollice per anno; cioè che l'aggiunta di 1 piede di roccia richiede 190 anni; dimodochè 100 metri (altezza della formazione del monte Titano) che equivalgono a 333 piedi (1 piede eguaglia circa m. 0,30) necessiterebbero l'enorme lasso di tempo di 63,270 anni!

Moltissime sono le originali considerazioni che arricchiscono il piccolo ma laboriosissimo lavoro da cui ab-

(1) Sul processo di formazione delle isole di corallo è necessario consultare l'opera del Dana: *Corals and Coral Islands*, London, 1872.

biamo tolto i nostri dati: sopratutto è interessantissima quella esposizione colla quale l'Autore ci fa assistere colla immaginazione a tutte le fasi e a tutti i più piccoli incidenti per cui passò la fabbricazione dello stupendo monte che forma ora il territorio della Repubblica di San Marino di cui uniamo qui il disegno (fig. 23).

13. Pesaro. *Giacimento ferrifero del Monte Nerone.* — Il signor G. B. Villa di Milano ha recentemente esplorato e descritto alcuni giacimenti di minerale ferrifero dell'Apennino centrale in provincia di Pesaro, di cui le più importanti particolarità sono le seguenti:.

Nelle ordinanze di Rocca Leonella ai piedi del monte Nerone, e precisamente al piano di Gorga Cerbera sul monte Cornialeto, si osserva un locale rovesciamento di strati, inquantochè il Lias superiore trovasi ricoperto dal medio e questo dall'inferiore, al quale segue sempre in alto un calcare con scisti verdi che rappresenterebbe l'infralias (ricoperto dalla dolomite), dove trovasi mescolato dello spato calcare contenenti ammassi più o meno voluminosi di ferro ossidato ocraceo di colore rosso vivo che talvolta si cambia in limonite. Il modo di presentarsi di queste masse farebbe supporre che esse possono essere il risultato di incrostazioni o depositi di acque termali dell'infralias. Questo giacimento affiora per più di un chilometro e fu da tempo riconosciuto molto ricco ed esteso; ma il rendimento del minerale non pare che possa sorpassare il 50 per cento.

In altre località circostanti si incontrano giacimenti simili a quelli ora descritti.

14. Abbruzzi. *I giacimenti lignitiferi della Prov. di Teramo* di N. Pellati. — *Boll. Com. Geol.* A. 1873, n. 5-6. — Furono esplorati per la ricerca e valutazione di depositi lignitici. Si trovano all'ovest della città di Teramo su una lunghezza di 12 chil. per una larghezza di 3 a 6, ma consistono solo in piccoli strati di argilla e marne impregnate di lignite, ma la lignite vera è rara e scarsa. Per cui secondo la conclusione del citato esploratore in nessuno dei punti osservati il giacimento si presenta con caratteri tali da invitare a tentare uno scavo.

Non bisogna qui scordare di accennare il *Saggio sull'industria mineraria e sulla costituzione geologica della Terra di Lavoro* (con carta geologica della Provincia) per G. Tenore, Napoli, 1872.

15. *Calabria* (1). — Al sig. Fuchs (dott. Th.), uno dei non pochi tedeschi che studiano con amore la fisica struttura dell'Italia, dobbiamo un breve ma succoso studio delle formazioni terziarie nell'estrema parte della nostra penisola, studio che riesce molto interessante dopo l'accuratissimo studio che della formazione pliocenica ha fatto e sta tuttora facendo il prof G. Seguenza.

Secondo il Fuchs le formazioni terziarie sulla costa orientale della Calabria mostrano nel loro complesso una straordinaria analogia con quelle di Messina, quantunque ne differiscano per la disposizione. Esse non si presentano in forma di conca, ma invece costituiscono una lunga e stretta striscia che si distende lungo la spiaggia da Brancaleone fin verso Squillace e si riunisce immediatamente alla massa granitica centrale della Calabria. Fra le formazioni terziarie, le plioceniche sono le importanti e formano la serie di quegli elevati altipiani su cui trovansi la maggior parte dei villaggi della costa. Al di dietro si elevano i monti granitici, sul davanti una serie di colline basse e arrotondate formate da ciottoli diluviali. Al piede degli altipiani pliocenici giacciono i depositi miocenici, che costituiscono dei tratti di regione leggermente ondulata. Per cui sulla strada da Reggio a Siderno, cominciando da Brancaleone, si hanno le seguenti formazioni.

1. Una stretta zona di terreno alluviale.
2. Piccole colline arrotondate costituite da ciottoli di terreno diluviale.
3. Gli altipiani pliocenici.
4. Il terreno granitico di forme gigantesche e ripide che domina le formazioni più recenti.

Una località adatta per istudiare le tre formazioni che quivi si presentano sono i dintorni di Gerace.

Gerace si trova a mezzo miglio dalla costa, sulla cima di un altipiano pliocenico, molto stretto e tanto da prendere l'aspetto di un muro, diretto da N.N.O.-S.S.E. Dietro di questo altipiano si eleva il Jejunio, tutto granitico;

(1) Una memoria sulla struttura geologica della Calabria fu pubblicata dal prof. vom Rath: lo spazio ristretto non permette di darne un sunto conveniente: rimandiamo il lettore che volesse conoscerle al N. 11-12 dell'anno 1873 del *Bull. Comit. Geol.*

)I S. MARINO (Visto di fronte).

ıi (Saussure).

ıiesa di S. Marino — 6. La strada dal Borgo a S. Marino.
le falde sulla fronte del Monte.

ad E. si trova la valle del Novito; all'O. quella del Merico. Sul davanti, l'altipiano abbassandosi poco a poco forma un gruppo di colline in cui trovasi la valle di Gerace che ha tutto l'aspetto di un grande solco prodotto dalla erosione delle acque.

Nei terreni miocenici si possono riconoscere i seguenti piani:

1. *Marne gessifere.* — Giacciono immediatamente sul granito del Jejunio. Hanno straordinaria analogia col *Flish* riguardo alla composizione petrografica, ma posseggono una struttura speciale: la stratificazione è generalmente perduta, come se la intera massa fosse stata soggetta ad un moto di scorrimento e di rotolamento; soltanto nei dintorni di Gerace i banchi solidi di calcari, di marnosi compatte e arenarie prendono il predominio.

2. *Calcari miocenici.* — In rupi isolate che si elevano in mezzo alla formazione pliocenica. Corrispondono in tutto al calcare miocenico di Messina.

I terreni pliocenici si dividono in:

1. *Ciottoli inferiori.* — È un immenso deposito di ciottoli e blocchi di granito, d'arenaria, di calcari che giace alla base del pliocene. Non contiene che rari fossili.

2. *Marne bianche.* — Costituiscono uno strano contrasto col deposito ricordato, che immediatamente ricoprono. Contiene conchiglie numerose, grande quantità di foraminifere, per cui rassomiglia molto alla creta bianca (cretaceo) tanto più che in ambedue queste formazioni le foraminifere appartengono per lo più alle *orbuline* e *globigerine*. Questo piano corrisponde perfettamente alla marna bianca di Messina, ed è uno dei membri più costanti e caratteristici del pliocene di Calabria. È lo zancleano del Seguenza ed è ricchissimo di fossili (1).

3. *Sabbie gialle.* — Seguono immediatamente le marne bianche.

4. *Calcare a Briozoi.* — Calcare tufaceo e calcare giallo chiaro che occupa la sommità dei piani pliocenici; composte esclusivamente di frammenti di Briozoi.

I terreni quaternari constano, come si disse in generale, anche a Gerace, di sciolte masse quarzose di color

(1) V. Sequenza, *La formazione pliocenica*, ecc., nel Bollettino del Comitato Geologico, anno 1873, n. 1-2 e seguenti.

bruno che formano lungo la spiaggia una serie di basse colline che si protraggono alcun poco verso l'interno del continente e giacciono dappertutto in stratificazione discordante coi diversi membri del terziario. Queste masse sciolte presentano all'esterno tutti i caratteri dei depositi fluviali: presso Gerace non si potè trovare in esse alcuna traccia di fossile.

15. *Sicilia.* — Quell'infaticabile geologo che tutti conosceranno, il sig. Giuseppe Seguenza di Messina, ci ha portato anche quest'anno un buon contingente di lavoro alla patria geologia. Tutti i numeri del Bollettino del R. Comitato Geologico di quest'anno sono in gran parte ripieni dei suoi lavori speciali sulla formazione pliocenica nell'Italia meridionale.

La formazione pliocenica, ognuno sa quanto sia in Italia importante tanto stratigraficamente quanto paleontologicamente, e questa importanza si traduce, ed è dimostrata, nella copia grandissima di lavori geologici che per lo passato e attualmente ancora ne hanno fatto loro oggetto. Parrebbe ragionevole di supporre che questa numerosissima serie di lavori debba aver recato tal luce su questo punto della nostra geologia da non potersi desiderare maggiore. Pare invece al sig. Seguenza, e non a lui solo, che essa non abbia raggiunto questo scopo, ma che anzi una incredibile confusione, prodotta dalle diversissime basi di critica da cui i diversi autori sono partiti, sia la caratteristica dei lavori sul pliocenico italiano. Chi troppo lo ristringe, e chi troppo lo estende a spese del miocene; chi lo vuole sempre considerato in blocco e chi lo sminuzza in zone e sottozone numerosissime le quali, per poco che si progredisca, non potranno sul terreno essere rappresentate da più di un solo strato; chi dà una preferenza assoluta alle condizioni stratigrafiche e alla natura litologica del terreno, il quale così, malgrado la buona volontà degli autori, viene descritto, per così dire, troppo localmente; altri invece, ammettendo la supremazia paleontologica, viene a conclusioni opposte, le quali hanno ciò nonostante il medesimo difetto di un colore troppo locale. E così di seguito. Ad illustrare questo concetto, basterà notare che la tradizione costante di considerare come equivalenti le due espressioni *pliocene* e *sabbie gialle e argille turchine* ha ridotto nella mente di moltissimi che dappertutto in Italia il pliocene sia rappresentato dalle sabbie e argille summenzionate.

Il sig. Seguenza fa notare nell'introduzione del suo lavoro come tutto il pliocene della provincia di Messina sia invece costituito da calcari, di cui alcuni soltanto sono marnose, che trovano i loro perfetti corrispondenti nella provincia di Reggio accompagnato dalle formazioni tipiche. Ad analoga erronea conclusione ha portato uno studio troppo localmente paleontologico. E non si può quindi a meno di essere gratissimi al Seguenza che intraprese la descrizione minuziosa, esatta e chiarissima della formazione pliocenica sopra un vastissimo tratto, eliminando in tal modo la maggiore causa di errore che sia da temersi, un campo di osservazione troppo limitato per poter da esso desumere le leggi generali per la formazione intera.

La descrizione che il sig. Seguenza fa delle diverse località dove trovasi il pliocene è, secondo l'indole stessa dello scopo propostosi, minutissima e corredata da numerosissimi e preziosissimi dati stratigrafici e paleontologici: e riesce impossibile alla mia buona volontà il tententare di darne ai lettori anche una idea complessiva.

Mi limiterò soltanto ad accennare che questa sua, chiamiamola pur così, *monografia*, del pliocene della Bassa Italia, non si limita soltanto alla dimostrazione del pliocene nella provincia di Palermo, in quella di Messina, in quella di Reggio (Calabria) di Siracusa, ma dà un quadro sinottico della formazione nelle diverse citate località, illustrandolo colla massima chiarezza: segna una volta per sempre i limiti stratografici del pliocene nella Italia meridionale; nota la stratificazione discordante e le concordanze stratigrafiche, e correda il tutto con diverse tavole di utilissime sezioni esplicative, le quali sarebbero anche più proficue, se fossero intercalate nel testo. — I continui raffronti dalla formazione di quelle località colle numerosissime analogie di Italia e fuori rendono anche più pregevole questo lavoro che non stà in nessun modo al disotto di qualunque elaborato lavoro straniero.

17. L'Etna *di G. vom Rath.* — Questo opuscolo dedicato all'eccellente osservatore dei fenomeni Etnici, prof. O. Silvestri di Catania, ci dà in attraente modo le impressioni che quel vulcano tanto bello per la sua positura ed elevatezza tanto nella lontananza, quanto nelle vicinanze ha eccitato in uno dei migliori mineralogisti e geologi.

Non è da lasciarsi senza cenno una comunicazione fatta per mezzo di lettera al *Neues Jahrbuch für Mineralo-*

te, ecc., dal prof. G. vom Rath sulla costituzione geologica
i una gran parte della Sicilia e specialmente sulla forma-
ione solfifera di quell'isola. Vi troviamo compendiate tutte
cognizioni anteriori su questo argomento per tutti di
rande importanza nonchè nuovi dati e nuove osserva-
ioni sui metodi di coltivazione e sull'esportazione dello
olfo.

17. *Calcare bitumitifero di Ragusa.* — Nel S. E. di Sici-
a si scava una pietra calcarea detta Pietra pece di cui
costituito un monte vicino a Ragusa, prov. di Siracusa.
ssa avvicinata alla fiamma brucia per un certo tempo
d emana fumi neri e odore bituminoso; all'atmosfera
altera e diventa grigia alla superficie; peso speci-
co 1.930 — 1.995; alla distillazione grammi 30,369 for-
irono grammi 1.400 di un liquido denso, nero, bruno, di
dore bituminoso agliaceo.

Le escavazioni fatte giungono a 15 metri; ma non è
nprobabile che coll'aumentarsi della profondità della
scavazione questa pietra possa somministrare materiali
ufficienti da permetterne la distillazione in grande e non
nemmeno improbabile l'esistenza in quel luogo di un
acino petroleifero.

II.

Estero.

1. *Progressi della Geologia in Austria.* — La prima adu-
anza della sezione invernale fu aperta dal Diret. G. von
lauer col rapporto nel progresso della Geologia nell'e-
tate 1872. Furono investigate specialmente tre regioni:
parte nord-occidentale del Tirolo e Vorarlberg com-
rendendo i dominii del principe di Lichtenstein; la fron-
era militare di Carlstadt e la parte sud di Bukovina.
o studio della prima regione diede al dott. von Mojsiso-
ics inaspettati risultamenti e non solo furono scoperti
li strati Siluriani e Diassici (Calcare di Schwatz e are-
aria di Gröden) sconosciuti finora nelle Rezie; ma fu
abilito che la grande catena calcarea di Drusenflah.,
alzflat, ecc. appartengono al cretaceo, il che cangia es-
enzialmente le idee sulla struttura geologica della re-
ione che divide le Alpi Orientali e le Occidentali. Non
ieno importanti sono le osservazioni del dott. Stache sulle

rocce cristalline del gruppo di Oetzthal. *Egli nega l'esistenza di Gneiss centrale più recente ed eruttivo* e stabilisce che la detta roccia alterna regolarmente coi micascisti, anfibolo-scisti, ecc. tanto in mezzo quanto ai margini del gruppo. Nella parte sud della Bukowina, poco conosciuta fin qui, il sig Paul afferma che gli scisti cristallini, base di una serie di formazioni sedimentarie, si dividono in due piani; l'inferiore, composto di quarzoscisti e quarziti, contiene le miniere di rame; il superiore (micasciti, gneiss, ecc.) racchiude i giacimenti di ferro e manganese di Tokobenc e Dorna. Le altre rocce sedimentarie superiori rappresentano l'arenaria rossa, il calcare triassico, il Neocomiano, Cenomaniano, e Nummulitico.

Altri studii furono fatti da diversi in diverse parti dell'Impero, diretti principalmente alla soluzione di parziali quesiti. È degna di nota una importante scoperta fatta dal D. Stache; egli trovò negli scisti meridionali del Gaiethal in Carintia numerosi graptoliti, che è il primo segno della esistenza delle roccie siluriche nelle Alpi.

2. *I campi carboniferi della gran Brettagna: loro storia, composizione, struttura, ecc., di Edwards Hull.* — Fra i molti distinti geologi d'Inghilterra, nessuno s'è tanto occupato dello studio delle formazioni carbonifere, quanto l'attuale direttore del Geol. Survey d'Irlanda, *Edwards Hull.* Egli ha ora pubblicato un opportuno trattato dei campi carboniferi della Gran Brettagna, la cui terza edizione grandemente corretta e con molte carte e disegni, è dedicata alla memoria di Sir R. Murchison, che sopratutti diede all'autore l'occasione de' suoi importanti lavori.

In sostanza l'opera tratta dalla questione molte volte trattate in Parlamento e ancora oggidì da molte parti sull'esaurimento dei campi inglesi di carbone. L'autore va, secondo l'odierno dato tecnico, per la stima dei campi ancora degni di coltivazione, non sotto ai 4000 piedi di profondità.

La prima parte del lavoro contiene parziali documenti sulla storia della industria del carbon fossile, osservazioni sopra i resti organici vegetali e animali, che giacciono sepolti nelle formazioni carbonifere, e nella loro composizione hanno avuto una parte essenziale, e un capitolo sulla formazione del carbon fossile.

La seconda parte, pag. 82, si distende in 30 capitoli

sopra l'estensione, modo di giacimento, e sopratutto sui caratteri dei diversi distretti carboniferi in Inghilterra, Scozia e Irlanda; e questo è rischiarato da una carta prospettica dei campi carboniferi inglesi, da 12 belle carte speciali sopra ciascun distretto, e una quantità di profili.

Per ognun distretto è data una rassegna sopra la serie degli ammassi e strati della formazione carbonifera, colla loro totale potenza, col numero degli strati coltivabili e la loro potenza, a cui si collegano le osservazioni sopra i fossili rinvenuti nella loro sfera e segue ognuno di questi capitoli un computo sopra la previsione del prezioso materiale che presentemente può ancora coltivarsi.

I quadri seguenti annessi al 30.° capitolo trattano della quantità del carbone escavabile fino a 4000 piedi di profondità parte in visibili, parte in nascosti campi carboniferi della Gran Brettagna e Irlanda, cioè per tutti gli strati coltivabili da 12 pollici di grossezza al disopra. L'autore deplora che queste stime intralasciate dai regi commissari non siano discese piuttosto fino alla grossezza di 2 piedi come minimo: e crede perciò necessario di dedurre dei numeri riportati nelle tabelle precedenti il 5 per cento.

Per quanto un simile computo non possa servire di regola, può però il pubblico essere tranquillizzato dopo questa determinazione sopra la temuta mancanza di carbone.

In riguardo al carbone Boghead, è partecipato a pag. 276. che esso potente da 18 a 20 pollici riposa sopra un suolo di un'argilla rifrattaria con *Stigmaria ficoides* ed è coperto da scisti bituminosi o anche da una roccia ferrifera carboniosa (*black band*) in cui trovansi conchiglie marine come *Disenia*, *Lingula*, *Conularia*, *Axinus*, e *Anthracoptera*.

La terza parte dell'eccellente lavoro dà uno sguardo sopra i giacimenti carboniferi in altre parti d' Europa e delle rimanenti parti del mondo, togliendo i dati dalle diverse opere originali.

Il capo I, pag. 330, tratta dei campi carboniferi di Europa; il capo II, pag. 352, di quelli delle Indie, il c. IV, pag. 362, di quelli della Cina, Australia e New-Sealand in Africa; il capo IV, pag. 888, di quelli dei possessi inglesi in America; il capo V, pag. 396, di quelli degli Stati Uniti; il VI, pag. 410, di quelli del Sud-America e il capo VII, pagina 416, dà uno sguardo sopra l'annuale produzione in carbone dei diversi posti.

a. **CAMPI CARBONIFERI VISIBILI DELLE ISOLE BRITANNICHE**

Commissario e Numero della Relazione	N.	Nome del campo carbonifero	Somma totale di carbone in tonn. legali fino alla prof. di 4000 pi. e dopo diffalchi esperimentali
1. M. Vivian 2. » Clark	1	South Wales	32,456,208,913
3. » Dickinson	2	Forest of Dean	265,000,000
10. » Prestwich	3	Bristol	4,218,970,762
9. » Woodhouse	4	Warwickshire	458,652,714
8. » Hartley	5	South Staffordshire	1,906,119,768
» »	6	Coalbrook Dale u. Forest of Wire	
» »	7	Clee Hills	
9. » Woodhouse	8	Leicestershire	836,799,734
11. » Dickinson	9	North Wales	2,005,000,000
» »	10	Anglesea	5,000,000
7. » Elliot	11	North Staffordshire	3,825,488,105
6. » Dickinson	12	Lancashire und Cheshire . . .	5,546,000,000 200,000,000
9. » Woodhouse	13	Midland	18,172,071,433
» »	14	Black Burton	70,964,011
4. » Forster 5. » Elliot	15	Nortumberland u. Durham . .	10,036,660,236
4. » Forster	16	Cumberland	405,203,792
		SCOZIA	
12. Geddes	17	Edimburg	2,153,703,360
»	18	Lanarshire	2,044,090,216
»	19	Fifeshire	1,098,402,895
»	20	Ayrshire	1,785,397,089
»	21	East Lothian	86,849,880
»	22	First of Forth	1,800,000,000
»	23	Dumfriesshire	358,173,995
»	24	West Lothian	127,621,800
»	25	Perthshire	109,895,040
»	26	Stirlingshire	106,475,463
»	27	Clackmannanshire	87,563,494
»	28	Dumbartonshire	48,618,320
»	29	Renfrewshire	25,881,285
»	30	Argyleshire	7,223,120
»	31	Sutherlandshire	3,500,000
»	32	Roxburghshire	70,000
		IRLANDA	
Prof. Jukes e » Hull.	33	Ballycastl (Antrim Co.) . . .	16,000,000
»	34	Tyrone	6,300,000
»	35	Leinster (Queens Co.)	77,580,000
»	36	Tipperary	25,000,000
»	37	Munster (Clare ecc.).	20,000,000
»	38	Connaught	10,800,000
			90,207,285,398

b. CAMPI CARBONIFERI NASCOSTI

Distretto	Formazione	Miglia quad.	Tonnellate
Warwichshire	Permiano	73	2,165,000,000
» S. di Ringsburg .	New Red	5	150,000,000
» N. di Alberstone .	New Red	6	179,000,000
Leicestershire dist. di Moira .	Permiano	15	1,000,000,000
» » di Coleorton	New Red	25-28	790,000,000
Distretto fra Warwichshire e il South Staffordshire	Permiano e Nuovo Red	116	3,400,000,000
Distretto fra S Staffordshire e Shropshire	»	195	5,800,000,000
Fra S. Staffordshire e Coalbrookdale e fra Cheadle e N. di Staffordshire	»	200	4,580,000,000
Est di O. Denbigshire	»	50	2,489,000,000
Lembo O. ed O. S. del campo carbonifero del O. Staffordshire .	»	50	1,500,000,000
Cheshire, O. di Kervidge . . .	»	9	62,000,000
Cheshire, fra Woodford e Deton	»	36	1,790,000,000
Lancashire, E. e O. di Manchester	»	30	350,000,000
Lancashire, o di Eccles e Statford dietro Prescott, Runcom e Hale sul Mersey	»	130	3,883,000,000
Il Winell, il Mersey e dintorni dietro Norden	New Red	216	3,000,000,/00
Yorkshire, Derbyshire e Nottinghamshire	New Red e Permiano	900	23,082,000,000
Vale of Eden	»	40	1,593,000,000
Ingleton e Burton	»	3	33,000,000
Severn Thal.	New Red (marne)	45	400,000,000
Irlanda, Tyrone (prof. Hull) .	New Red	2400 acri	27,000,000
			56,273,000,000

Che unito alle tonnellate 90,207,000,0000 danno 146,480,000,000 da cui tagliando (5 per 100) 7,324,000,000 rimangono:

tonnellate 139,156,000,000

per prodotto totale, al quale con un consumo simile a quello del 1870 cioè di tonnellate 110,000,000 sarebbe sufficiente per 1260 anni.

Gran Brettagna e Irlanda (1870) . . .	Tonn. 110,431,192
America, Stati-Uniti (1865)	» 14,593,659
» possedimenti inglesi	» 1,500,000
Francia (1870).	» 6,500,000
Belgio (1862)	» 10,350,000
Germania (1870)	» 23,316,238
Italia (1862)	» 775,000
Spagna (»)	» 388,950
Russia (»)	» 150,000
Polonia (»).	» 112,500
Indie Inglesi (1868)	» 564,933
Giappone, China, Borneo, Australia. . .	» 3,000,000
Messico (1870)	» 1,000,000
Chilì (»)	» 1,000,000

La quarta parte, pag. 422, si occupa della domanda, perchè non sia fattibile di coltivare il carbone ad una profondità maggiore di 4000 piedi. Ne ascrive la causa all'accrescimento della temperatura nell'interno della terra, che consiste in 1.° F. per ogni 60 piedi di profondità; quindi la difficoltà della ventilazione, ecc.

La quinta parte, pag. 459, è dedicata alla fisica geologia della formazione carbonifera ed è data come istruttivo esempio sulle variazioni che si sono succedute nei rapporti di giacimento dei depositi carboniferi. Il sollevamento e la denudazione hanno in ciò avuto una grande parte.

3. *Rocce dell'Africa Meridionale.* — Groeger (dell'Istituto di Vienna) distingue in quelle regioni tre gruppi di rocce:

1. Rocce più antiche, granito, gneiss, scisti amfibolici, ferromicacei, cloritici, argillosi.
2. L'arenaria che copre vaste regioni ed è nominata frequentemente arenaria della montagna della Tavola (*Tafelberg-Sandstein*).
3. Altre rocce variatissime, riunite dall'A. sotto il nome di formazione di Raroo (*Raroo-Gebielde*).

Al primo gruppo appartengono le rocce dei dintorni della città del Capo. L'aspetto delle rocce talvolta affatto sedimentario diventa cristallino in molti punti; non sono rare negli scisti e negli gneiss le eruzioni (?) di dioriti. Gli scisti sono bene sviluppati al N. di Transwaal e di Limpopo fino a Zambese; vi si ritrovano sulla costa occidentale, come all'imboccatura dell'Orange, formando un ricco giacimento cuprifero. Il granito in diversi punti ha fatto *eruzione*.

Le arenarie del secondo gruppo si dividono in due piani; l'inferiore contiene spiriferi in abbondanza, è scistoso ed è meno potente che il superiore affatto compatto. Un banco di calcare cristallino li divide. Queste arenarie si estendono fino al fiume Zambese e si mostrano nell'interno della contrada al Winterberg e al Newweveldberg.

Il terzo gruppo si può dividere così:

1. Piano dei letti di Ecca (*Ecca beds*) che sono scisti oscuri, alla base;

2. Scisti e letti compatti grigi bruni (tufi modificati). Si mostrano a Gerbleck con uno sviluppo notevole in superficie e potenza;

3. Banchi scisto-ferruginosi con letti intercalati giallo scuri; il tutto compreso sotto il nome di *Beaufort-beds*.

Le rocce vulcaniche sono costituite in quella regione:

1. da una roccia di un colore verde-cupo a piccoli grani, composta di ornblenda e feldispato; chiamato dagli inglesi *basaltick rock*. Forma la catena del Winterberg. Essa rappresenta un lungo periodo eruttivo;

2. da strati di materia eruttiva che al N. di New Jaasfentain (Richemond); roccia a piccoli grani e di un verde carico;

3 da altre rocce eruttive sui lati del fiume Waal, di aspetto diverso e di età più moderna che le anzidette. Fra le varietà più comuni si devono accennare le amigdaloidi;

4. Il termine più recente della serie è formato da un tufo vulcanico propriamente detto, che si vede vicino alla stazione della Missione di Puiel a 13 miglia inglesi (20 chilom. circa) da Waal. Questo è un deposito molto interessante perchè Greoger lo indica come l'abituale giacimento dei depositi diamantiferi la cui ricerca è diventata l'origine di tanto benefizio per il Sud-Africa.

Non è facile determinare l'età di queste rocce. Secondo Groeger il primo gruppo sarebbe silurico e in parte forse devonico; — il secondo sarebbe devonico e carbonifero; il terzo il rappresentante di tutti i terreni superiori fino al cretaceo.

Il solo gruppo più antico è metallifero; ma l'assenza di combustibile nella contrada non permette di supporre che la coltivazione dei minerali metalliferi approderà a soddisfacenti risultati.

4. *Formazioni carbonifere negli Stati-Uniti d'America.* — Secondo Hitchcock sono otto i principali distretti carboniferi degli Stati-Uniti:

1. Bacino di New-England, nel Massachussetts e Rhode Island comprendente 750 miglia quadrate. In alcuni punti (per esempio Portsmouth) si incontrano fino ad 11 strati sovrapposti, di cui la maggior grossezza sale sino a 23 piedi (7 metri circa).
2. Bacino di Pennsylvania, con una superficie di 434 miglia quadrate, con vario numero di filoni, di cui la maggiore grossezza raggiunge i 70 piedi.
3. Bacino degli Appalacchiani che non misura meno di 63,475 miglia quadrate. Alcuni dei filoni sono grossi fino a 40 piedi.
4. Bacino del Michigan con circa 6700 miglia quadrate e 11 piedi in massima di spessore.
5. Bacino dell' Illinois, con una superficie di 51,000 miglia q. con una media potenza di 31 piedi.
6. Bacino del Missouri, che è il maggiore di tutti, perchè si estende da Fowa al Texas per 100,000 miglia quadrate.
7. Bacino del Texas con 4,000 miglia quadrate di superficie.
8. Bacino dell'Orizona, finora il meno importante.

In totale, gli Stati-Uniti non hanno meno di 230 mila miglia quadrate di superficie carbonifera, cui bisogna aggiungere ancora le formazioni carbonifere triassiche della Virginia, le cretacee dell' occidente del Missouri, come pure della California, ecc.

5. *Carbon fossile cretaceo dell'isole di Vancouver e della Regina Carlotta.* — Da accurati studii fatti sopra una grande collezione di fossili minerali e altri oggetti interessanti raccolti dal sig. J. Richardson, dell'Istituto Geologico del Canadà, il sig. A. R. C. Selwyn dedusse il fatto che i campi carboniferi delle due isole appartengono allo stesso orizzonte geologico riferito alla stessa età cui era riferita la *creta* in Europa e altrove. Gli strati carboniferi giacciono sopra rocce cristalline in cui predomina il calcare, al quale sono interstratificate dioriti e rocce epidotiche e cloritiche. Parte di questi calcari possono servire come bello statuario, il resto come pietra da calce e pietra da costruzione. Fu stimato che l'area carbonifera a Comox in Vancouver, si estende per 300 miglia quadrate, e se si tien conto della grossezza media

dello strato di carbone che varia da 2 a 10 piedi inglesi, si dedurrebbe una media probabile di 11 a 12 milioni di tonnellate per miglio quadrato, e la totale produzione di questo campo fu approssimativamente calcolata in 3552 milioni di tonnellate. Altre non poche località carbonifere e tutte di grande importanza sono accennate in quelle isole, come sarebbe quella di Nanaimo, quella più al Sud Est di Nanaimo, sulla estrema parte settentrionale di Vancouver, ecc. — Una differenza notevole esiste fra i carboni delle due isole, perchè mentre quello di Vancouver è bituminoso, quello dell'altra isola è antracite, ma essa non è tale da far riferire quest'ultima ad età più antica, perchè i rari vegetali fossili che vi furono ritrovati inclusi, e quelli molto più numerosi trovati negli strati associati all'antracite, appartengono alla stessa flora dei numerosi avanzi trovati nel carbon fossile di Vancouver; ad una flora cioè tutta speciale e distintissima dalla flora carbonifera propriamente detta. Ma le condizioni generali di formazione di questo giacimento carbonifero non sono per nulla diverse da quelle del periodo carbonifero; e quella singolare unione di fossili terrestri e marini che si osserva nelle formazioni più tipiche del terreno carbonifero in Inghilterra, America, ecc., si ripete fedelmente in quei due giacimenti carboniferi cretacei di cui ora si è discorso. Sopra queste formazioni merita pure di essere accennata l'opinione del sig. Whiteaves fondata sullo studio dei fossili raccolti, che se non tutto almeno in parte questo terreno debba ascriversi ad un periodo più recente che non il Cretaceo, vale a dire al periodo Eocenico.

6. *Depositi di sale dell'Ontario Occidentale.* — Non è molto antica la scoperta e coltivazione del deposito salifero dell'Ontario Occidentale (S. N. d'America): ed uno studio regolare del giacimento non erasi finora fatto, almeno con scopo e metodi scientifici: le interessanti notizie che nell'argomento troviamo nell'Am. Journal 1873 — maggio, del sig. John Gibson dell'*Almonte High Scool* Ont. riempiono questa lacuna.

L'area superficiale del giacimento è relativamente piccola e dalle numerose perforazioni fattevi, pare che il distretto salifero si possa comprendere dentro le contee di Huron e Bruce che giacciono sulla sponda orientale del lago Huron e sono circondate dalle contee di Grey, di Wellington, e al Sud dalla contea di Lambton. Vi ha

oltre a ciò una grande probabilità che la più grande quantità del sale sia da trovarsi sotto il bacino del summenzionato Huron; e ciò perchè a Port Austin, Michigan, che giace all'altra sponda del lago fu estratto da una profondità di 1198 piedi un'acqua salata che notava 88° al salometro, e conteneva quindi 17,61 per cento di cloruro sodico. — Le rocce fondamentali di questo distretto appartengono quasi interamente alla formazione del Devoniano medio detta del calcare Cornifero: alcune altre parti di altri sistemi sono pure rappresentate, come appare dalla lista seguente compilata per lo più sulle trivellazioni fatte onde raggiungere lo strato salifero.

Devonico medio.

Calcare cornifero, inconcludente il calcare di Onondaga.
Grit di Schoharie (non osservato nell'Ontario).

Devonico inferiore.

Grit di Caudagalli (non osservato nell'Ontario).
Arenaria di Oriskany.

Silurico superiore.

Gruppo di Vanuxem (Helderberg inferiore) includente il fondamentale *calcare a Tentaculiti.*
Formazione di Onondaga (*Saline group* di Dana).

Silurico medio.

Formazioni di Guelph e Galt.
» del Niagara } Gruppo dell'Anticosti.
» di Clinton }
» di Medina }

Di tutte queste formazioni inferiori al calcare cornifero, solo probabile è l'esistenza, determinata dei pochissimi saggi che dagli scavi più profondi portava in su la trivella.

I principali pozzi stati scavati per la ricerca e coltivazione dello strato salifero sono i seguenti, procedendo da nord a sud:

1. Pozzo di Kincardine in cui furono trovati due strati di roccia di puro sale, uno di 27 piedi alla profondità di 883 piedi, e l'altro di piedi 17 alla profondità di 940. Il pozzo misura in tutto 957 piedi.

2. Pozzo della Compagnia Goderich, in cui lo strato di sale (45 piedi) fu toccato a 977 piedi.

3. Pozzo « The Dominion, » in cui uno strato di sale di 21 piedi trovavasi a 1092 piedi.

4. Pozzo Clinton, col sale a 1116 piedi di profondità e di 20 piedi di grossezza.

5. Pozzo di Stapleton col sale a 1200 piedi circa di profondità e di 15 piedi di grossezza.

6. Pozzo di Colemon e Gowinlock a Seafort, in cui ad una profondità di 1035 piedi, fu trovato un grossissimo banco di salgemma non minore in grossezza a 100 piedi.

In nessun'altra parte del continente americano fu trovato un deposito di sal-gemma tanto maraviglioso. La produzione è praticamente senza limiti; e può favorevolmente paragonarsi colle miniere salifere di Droitvich (Inghilterra centrale) e colle colline di sale delle vicinanze di Cordova.

7. *Gas dell'Ohio.* — L'interessante nota sui pozzi a gas dell'Ohio e di altre regioni d'America preparata dal prof. Newberry pel *Cleveland Herald* è degna di essere riassunta.

L'idrogeno carburato è il principale componente del gas che sfugge dalla terra pei pozzi e dalle sorgenti di molte località. — È pure un costante compagno del petrolio, e sempre in quantità più o meno grandi si sprigiona nei pozzi ad olio. È pure prodotto nella decomposizione della materia vegetale, e quando sfugge dalla terra può essere generalmente segno di letto di materia bituminosa, come carbone, lignite, scisti carbonosi, asfalto, petrolio, ecc. (1). — Da queste sostanze può anzi essere ottenuto mediante la distillazione. L'impiego del carburo d'idrogeno come sostanza illuminante lo fa ricercare avidamente e può essere perciò riguardato come indispensabile elemento alla moderna civiltà. Non è strano quindi che molti tentativi siano stati fatti per utilizzare

(1) Secondo le più recenti e ammesse ipotesi, gli idrocarburi gasosi dovrebbero la loro origine, nello stesso modo che il petrolio, i bitumi e simili sostanze, ad azioni puramente vulcaniche: o in altre parole non sarebbero il prodotto di decomposizione di materie organiche, ma sibbene di una combinazione in condizioni speciali de' suoi elementi costitutivi. — G. G.

le immense quantità di gas che si sprigionano dalla terra in molte località. I Cinesi hanno usato per centinaia di anni, per ottenere luce e calore, il gas che in parecchie loro provincie emana dal suolo. Negli Stati Uniti il gas che sorte dai pozzi di sale della Valle di Kanawka, fu per molti anni impiegato come combustibile nella estrazione delle acque salate e così si dica di altre località come presso alla città di Fredonia (New York occidentale) dove nei due ultimi anni gran numero di pozzi furono scavati espressamente per raccogliere il gas che si trova dappertutto in quel giacimento petroleifero. — Nel Cumberland superiore nel Kentucky, il gas si accumula in tali quantità sotto gli strati del calcare silurico inferiore, che molte centinaia di tonnellate di roccia sono talvolta ributtate con tale violenza, che queste esplosioni furono quivi indicate come « vulcani di gas. » Nell'Ohio il gas sfugge da quasi tutti i pozzi scavati per la raccolta del petrolio; due di essi presentano un fatto molto notevole. Ad una profondità di 600 piedi inglesi fu scoperta una fessura da cui usciva il gas insieme all' acqua con tanta violenza da formare un getto più di 100 piedi alto. In uno di questi pozzi il gas incanalato in modo da escludere l'acqua, produce un suono da essere sentito a considerevole distanza, e quando è acceso forma una fiamma larga tre piedi e alta quindici; nell'altro il gas non mai incanalato, rigetta periodicamente e coll' intervallo di un minuto l' acqua che riempie il pozzo e forma in questo modo una fontana intermittente di centoventi piedi d' altezza. Nell' interno essa forma un immane camino, nel cui condotto ad ogni minuto una mista corrente di acqua e gas, sale fino al doppio della sua altezza. Forando poi il camino alla base e bruciando il gas in un momento di parossismo, si ottiene il magnifico spettacolo di una fontana d' acqua e fuoco che illumina splendidamente un camino di ghiaccio. In altre località, come ad esempio, nella Valle del Cuyahoga, il cui suolo è costituito dalla precisa formazione geologica che le altre citate regioni, il prodotto, quantunque non scarso, non fu mai però molto notevole. — Questa differenza, conchiude il prof. Newberry, costituisce un problema la cui soluzione sarebbe la seguente: « Quanto più ci avviciniamo alla catena degli Alleghani, noi troviamo gli strati che giacciono sotto l'Ohio orientale e la Pennsylvania occidentale più disturbati e rotti. »

8. *Sulle più recenti formazioni geologiche della Nuova*

Zelanda. — Utilissime informazioni di generale interesse sono quelle che si possono raccogliere dalla preziosa memoria del capitano Hutton sulle generalità delle formazioni terziarie e delle ultime secondarie della Nuova Zelanda. Sono 375 le specie di molluschi, 12 di brachiopodi e 18 di echinodermi ch'egli ha determinato e di cui ci dà un quadro dividendole secondo le diverse formazioni a cui appartengono. I gruppi terziari che l'autore ritrova nella contrada, sono:

I. — Pleistocene	
II. — Pliocene	1. Superiore o di Whanganui 2. Inferiore o della Lignite
III. — Miocene	1. Superiore o di Awatere 2. Inferiore o di Kanieri
IV. — Oligocene	1. Superiore o di Hawske's Bay 2. Inferiore o di Waitewata
V. — Eocene	1. Superiore o di Ototara 2. Inferiore o del carbone bruno

La formazione di Waipara fu riferita al piano Daniano (Mesozoico).

L'azione vulcanica cominciò nell'isola nord durante la deposizione del gruppo di Waitewata, ed ha continuato nella parte settentrionale, occidentale e centrale dell'isola. Nell'isola sud le formazioni vulcaniche pare appartengano ai periodi cretaceo, oligocene e miocene. Le rocce vulcaniche dell'isola Chatham appartengono principalmente all'oligocene superiore.

9. *Giacimento di cassiterite in Australia.* — Da diverse memorie pubblicate nel *Quarterly Journal of the Geological Society* e altrove togliamo i seguenti dati sul nuovo giacimento di cassiterite di Australia. — Esso ha una estensione di 550 miglia quadrate circa e di esse metà soltanto furono trovate sufficientemente ricche per la lavorazione. L'area stannifera consta di un elevato piano granitico intersecato da catene di dirupate colline, di cui le più alte raggiungono i 1000 m. sul mare. La parte principale è compresa nel bacino del fiume Severn fino verso alla stazione di Ballendean ed i più ricchi giacimenti vennero trovati nei letti delle correnti e sulle spiagge dei fiumi e in borse e in crepacci nel granito.

Il minerale di stagno finora incontrato è il perossido o cassiterite, associati ad un granito invariabilmente rosso

con mica nera (biotite?) e in generale bianca quando trovasi la cassiterite. Sono frequenti delle striscie di rocce granitiche molto micacee e traversate dal quarzo in tutte le direzioni, in cui sono abbondanti i cristalli di cassiterite incassati generalmente dentro e lungo i margini delle vene di quarzo e talvolta nelle parti micacee, avendosi in questo caso la mica costantemente bianca.

III.

Questioni Scientifiche.

Sulla questione dell' azione glaciale. — Non è molto che il prof. Os. Heer tanto noto pei suoi lavori di paleontologia vegetale (1), risollevava la antica questione dei due distinti stadii dell' epoca glaciale della Svizzera coll' annunzio della scoperta che le ligniti di Utznach e Mörschweil erano intercalate fra due strati di origine erratica e che dovevano quindi essere considerate come depositi *interglaciali.* Quello che è anche più interessante a notarsi sulle conclusioni a cui lo studio delle ligniti in questione lo condusse, si è che le loro specie vegetali facevano ammettere un clima non dissimile da quello di oggidì; e di più, essendo quelle ligniti grosse dai 2 ai 20 piedi, dovevano richiedere per la loro formazione uno spazio di tempo non minore di seimila anni. — Dopo questa pubblicazione, cioè sul principio dello scorso anno, il signor Geikie pubblicava nel *Geological Magazine,* una Memoria sui « Cangiamenti di clima avvenuti durante l'epoca glaciale » (*On changes of climate during the glacial epoch by* J. Geikie, F. R. S. *District Survegor of the Geological Survey of Scotland. — Geological Magazine,* Vol. VIII, and IX), e in un capitolo (VI) dedicato ai depositi glaciali della Svizzera, cercando di dimostrare l'importanza dei depositi interglaciali svizzeri, e volendo trovare in Italia dei depositi equivalenti, credette di averli trovati negli strati pliocenici; per cui con grande maraviglia dei geologi italiani, il terreno pliocenico (o sub-

(1) Al prof. Heer fu quest'anno aggiudicato dal Consiglio della « Geological Society of London » il premio stabilito dal compianto Murchison, in considerazione dei lavori sulla flora fossile della Svizzera.

apennino) divenne pel signor Geikie un deposito interglaciale.

Ognuno conosce le eccellenti pubblicazioni del prof. Gastaldi sui ghiacciai e sull'azione glaciale delle Alpi, ed era quindi naturale che, a rilevare l'insussistenza dell'asserzione del geologo inglese, egli sorgesse coll'autorevole parola. La sua recente Nota *Appunti sulla memoria del signor J. Geikie,* ecc. (Torino, Stamperia Reale, 1873), non ha tanto lo scopo di combattere le arrischiate viste del Geikie sul nostro terreno pliocenico, perchè « pei geologi italiani, l'opinione da lui emessa riesce così chiaramente erronea che non richiederebbe forse di essere confutata » quanto « di esporre alcune nuove osservazioni » intorno ai depositi erratico-diluviali del Piemonte e di richiamare l'attenzione dei geologi sopra nuovi fatti di denudazione operata dai ghiacciai e sugli intimi rapporti che legano la natura litologica dei terreni alpini alla forma, all'ampiezza delle valli e degli sbocchi alpini per cui passavano gli antichi ghiacciai.

Il pliocene è uno dei terreni meglio conosciuti e studiati, come quello che riveste, secondo la pittoresca espressione del Gastaldi, di un manto continuo, ma qua e là sdruscito, tutta la porzione della nostra penisola che si trova ad un livello inferiore ai 300 metri. Il pliocene è costituito alla base dalle ben note marne e argille, ricoperte dalle proverbiali sabbie gialle, alle quali formazioni di origine marina fanno seguito quei depositi, per la massima parte fluviatili, di grosse ghiaie, sabbie, marne e argille che racchiudono la ben nota e ricca fauna di proboscidei e altri pachidermi. — Al disotto del pliocene sta regolarmente disposta tutta la serie del miocene, cominciando dai depositi lignitiferi del miocene inferiore (oligocene), e salendo su per gli importanti conglomerati, per la mollassa miocenica, fino al caratteristico deposito della zona dei gessi, che si estende dal piede delle Alpi Marittime fino al centro della Sicilia (V. i lavori del Gastaldi, del Mottura, ecc.). Al miocene sottostanno pure regolarmente le argille, i macigni, gli alberesi dell'eocene, cui succede inferiormente la conosciutissima formazione che i geologi toscani hanno chiamata *pietraforte* e che rappresenta la parte superiore del cretaceo. Si vede adunque come non sia il tutto che una serie continua, dalla quale non si possa, che violentemente, staccare il pliocene, per classificarlo come interglaciale. E se nell'interno del-

l'anfiteatro morenico di Ivrea trovansi quei lembi di sabbia marine cui particolarmente allude il signor Geikie, ciò nulla prova in favore della loro maggiore giovinezza, inquantochè essi non possono disgiungersi dagli altri depositi pliocenici della valle del Po, avendo identici i fossili, identica la natura litologica e la posizione stratigrafica. È inoltre poi notissimo che il mare pliocenico penetrò entro gli sbocchi delle valli alpine, lasciandovi depositi i quali furono poscia esportati dall'azione glaciale. Al disopra del terreno pliocenico fu quindi depositata la formazione diluviale, ultimo rappresentante della quale sono le formazioni moreniche che si trovano allo sbocco delle principali valli alpine.

In quanto si riferisce alle ligniti svizzere che han dato origine colla loro posizione stratigrafica e colla natura delle loro specie vegetali ad una nuova ripresa della questione dei due periodi glaciali separati da un periodo di condizioni climatologhe molto più meridionali, il prof. Gastaldi muove due opportunissime dimande: ammesso che le ligniti in questione siano realmente comprese fra due terreni di origine glaciale, non potrebbe egli darsi che il terreno erratico inferiore su cui riposano le ligniti e che riposa a sua volta sulla mollassa, rappresenti in Isvizzera un deposito di massi corrispondente a quello dei nostri conglomerati del miocene inferiore, piuttosto che un deposito erratico, postpliocenico? Inoltre come è possibile dedurre la media delle condizioni climatologiche di un dato paese dall'esame di poche (relativamente) specie vegetali fossili proprie di una o poche date località, relativamente poco estese, collocate in condizioni speciali; specie inoltre che possono benissimo essere proprie di climi ben diversi, succedutisi anche a vicenda, per tratti di tempo lunghissimi, nella stessa località?

Da tutto il discorso e da altre considerazioni minori, alle quali non posso far luogo, pare al prof. Gastaldi di poter concludere che le ligniti della Svizzera non possono costituire un *terreno* nel vero senso della parola; che esse sono allo stesso livello delle ligniti di Leffe (Gandino), di Boca, Gifflenga, ecc., cioè alla base del *diluvium;* con questa differenza, che queste riposano su terreni pliocenici, le ligniti riposano sulla mollassa e potrebbero quindi nella loro parte inferiore rappresentare una età molto più antica che non la superiore.

Fra le novità che si imparano dall'opuscolo del Ga-

staldi non può passare senza osservazione quella del ringiovanimento del terreno, molto sparso in Italia, che racchiude la meravigliosa fauna di elefanti e altri pachidermi, terreno che troviamo molto interessante in Valdarno (Toscana), in Piemonte, a Leffe, ecc. Ritenuto infatti finora per pliocenico, pare che ora sia diventato postpliocenico, almeno da quanto scrive al Gastaldi il Cornalia:

« Io ritengo, come tu ritieni, postpliocenico il bacino di Leffe, tale lo ritiene anche lo Stoppani. Il proboscideo che vi ritrovai abbondante è l'*Elephas meridionalis*, che invero è indicato come pliocenico, ma per errore, perchè anche tutta la giacitura di quell'animale in Toscana (Val d'Arno), è a torto ritenuta pliocenica; le deposizioni che lo racchiudono poggiano sulle argille plioceniche, ma sono più recenti. Nelle lignite di Leffe trovai il castore identico all'attuale, trovai un *Emys* che è impossibile separare dalla cistudo europea; vi si trovano cervi e capre che evidentemente sono postplioceniche ..... L'*Elephas meridionalis* pare abbia durato di più al mezzodì delle Alpi, e anzi io sarei per credere che gran parte degli ossami elefantini del Po a questa specie, piuttosto che all'*Elephas primigenius*, debbansi attribuire. L'*Elephas primigenius* è invece assai raro fra noi. »

Ognuno di noi sa pure che il Gastaldi fu il primo in Italia a sostenere l'opinione che « i bacini lacustri delle prealpi sono vani scavati nella roccia in posto o detritica dalla scarpa terminale degli antichi ghiacciai. « Non è ora il caso di richiamare tutte le ragioni che indussero il nostro geologo a formarsi quell'opinione sull'argomento, che del resto ognuno può conoscere dai due opuscoli del Gastaldi « *Sulla riescavazione dei bacini lacustri*, Milano, 1865, e *Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Avigliana, di Trana e di Mergozzo*, Torino, 1868 » e nemmeno non è il caso di contrapporvi tutti gli argomenti che gli oppositori v' hanno messo di fronte. Ricordo soltanto che una delle più forti obiezioni era quella che se le cose stavano come Gastaldi diceva, perchè non si riscontra un lago allo sbocco della Riparia e della Baltea a somiglianza del Ticino, dell' Adda, ecc.? A questa obbiezione aveva già cercato il Gastaldi di contrapporre il fatto che allo sbocco della Riparia e della Baltea vi era un lago sufficientemente esteso e quale lo comportava l' ampiezza

del relativo anfiteatro morenico, lago che dovrebbe essere di poi, in tutto o in gran parte, colmato dalle alluvioni postglaciali sia dall' uno che dall' altro di questi torrenti. Ma la vera causa dell'assenza di un esteso lago sia allo sbocco della Riparia che della Baltea pare al Gastaldi di averla trovata nella presenza di una roccia ai due sbocchi suddetti, roccia, la quale non si presti come le altre alla erosione e alla denudazione; alla presenza cioè della zona delle roccie verdi, la quale, come ognuno sa, nelle Alpi lombarde e venete non si incontra che nella parte centrale della catena, ma a partire dal gruppo del S. Gottardo,

« descrive un arco e si porta verso il Sud, per cui in Piemonte le amfiboliti, le dioriti, le eufotidi e le serpentine si trovano a formare la base delle Alpi o sono direttamente ricoperte dai terreni pliocenici ed erratico diluviali.

« Ne viene quindi che la zona dioritica la quale dalle Leponzie si protende verso il Sud tenendosi a monte del Lago Maggiore, discende a tagliare la valle d'Aosta ad Andrate, Chiaverano, Ivrea, Colleretto Parella e Fiorano; e che la zona eufotico-serpentinosa la quale più in alto si sostituisce alla dioritica, taglia la valle della Riparia a Caselletto, Avigliana e Sant'Ambrogio ed è alla presenza di tali zone, le quali potentemente resistettero all'alterazione atmosferica e alla forza erosiva dei ghiacciai che si deve attribuire il ristringersi che quelle fanno al loro sbocco.

« Il ghiacciaio dell'Adige, quello del Toce e dell'Adda al loro giungere nella valle del Po erosero facilmente il granito (vedasi ampiezza del vano di erosione aperto tra Baveno e Mont' Orfano) il gneiss, il micascisto, il porfido, il calcare; i ghiacciai del Rodano e del Reno trovarono al loro sbocco rocce ancora meno resistenti, e quindi tutti quei ghiacciai scavarono vasti e profondi bacini. I ghiacciai della Baltea e della Riparia trovarono al loro sbocco nella pianura larghe zone di rocce che loro opponevano tenace resistenza e non poterono quindi scavare profondi bacini; gli antichi laghi di Rivoli e di Ivrea relativamente stretti e poco profondi poterono essere facilmente ricolmati in tutto o in parte delle susseguenti alluvioni della Riparia e della Baltea.

« Lo sbocco della valle della Stura di Lanzo è sbarrato a sua volta da una zona di eufotide e di serpentino; ivi però il ghiacciaio non escì nella pianura del Po, ma le sue acque di ablazione

sboccando con impeto dalla stretta apertura della valle dovettero nei giorni estivi elevare di molto il pelo loro e formarono quindi il magnifico e colossale cono di deiezione, il quale da Lanzo si protende fino al Po. »

Fra gli originali fatti, la cui osservazione condusse il Gastaldi a queste conclusioni che ho riportato testualmente, meritano particolare menzione quelle interessanti erosioni che alcuni piccoli ghiacciai antichi e alcuni ancora esistenti hanno effettuato in alcune alte valli delle Alpi Cozie, come sarebbe la Comba del Seguret, al ghiacchiaio del Balmas, al ghiacciaio della Ramière, ed alla Comba d'Izoire, i quali vani dovuti evidentemente all'azione del ghiacciaio antico od attuale sono tutti scavati entro quel calcescisto che è tanto esteso in quella regione, meno l'ultimo nominato, il quale trovasi in uno scisto formato di feldispato granoso ed amfibulo aciculare (scisto dioritico), e una varietà del quale fu descritta dal prof. Strüver col nome di *Ovardite* (1).

Chi voglia avere contezza dello stato attuale in cui si trova la questione dell'azione glaciale, potrebbe consultare con molto profitto le seguenti memorie:

On the Glacial Movements in Northern New-York, by R. P. Stevens, *Am. Jour.*, agosto 1873. — *Lakes of the north-eastern alpes, and their bearing on the Glacier eros on Theory*, by the Rev. T. G. Bonney. — *On Glacier Motion*, by John Aitken, *Am. Journ.*, aprile 1873. — *On the Evidence for the Ice-sheet in North-Lancashire and adjacent parts of Yorkshire and Westmoreland*, by Mr. R. H. Tiddeman (from the *Quartely Journal of Geol. Society*). — *Fiord and Glacial Action*, by Joseph John Murphy, *Nature*, 27 febbraio 1873, pag. 323. — Memoria di J. Clifton Ward (*Geol. Society*, maggio 28) sulla azione Glaciale nel Lake-district. — *On the Glacial and Champlain eras in New England*, by James D. Dama, *Am. Jour.*, marzo 1873 — Ghiacciai delle Sierras (America), di F. Le Conte, *Am. Jour.*, maggio 1873.

Alla questione dei fenomeni glaciali dell'epoca ha portato l'aiuto delle sue osservazioni e de' suoi giudizi il sig. C. W. Gümbel. Vedasi a questo proposito *Sitzb d. k. Akad. in München*, 1872, 6 luglio, pag. 223 e seguenti.

(1) V. *Una salita alla Torre d'Ovarda*. Torino, 1873.

IV.

Sguardo generale sul progresso della Geologia all'estero.

1. Francia. — Cominciando dai lavori geologici francesi citeremo fra molti altri i seguenti lavori:

Studio sulle formazioni carbonifere del Basso Boulonnais, dei signori Gosselet e Bertaut (*Académie des Sciences*, 14 aprile 1873).

Sur la position et le mode de formation des marbres dévoniens du Languedoc, del sig. Leymerie (*Bull. de la Soc. Géol. de France*, 1873, n. 3).

Documents relatifs au terrain crétacé du midi de la France, del sig. Hebert (*Bull. de la Société Géol. de France*, II serie, T. XXIX).

Lithologie des environs de Vannes, del sig. C. de Lemur (*Bull. de la Soc. Géol. de France,* 1873, n. 3).

Ondulations de la craje dans le bassin des Paris, del signor Hebert (*Bull. de la Société Géol.*, II serie, T. XXIX, n. 8, pag. 563).

Gli studii geologici sul Varo, sul Rodano del signor Rossemont.

Il signor G. Fabre discorrendo sulle particolarità geologiche del monte Lozère, ha dimostrato che esso era sommerso all'epoca giurassica.

Il sig. De Lapparent fa conoscere le variazioni del terreno cretaceo nel paese di Bray.

Il terreno cretaceo dei dintorni di Dax fu studiato dal sig. Raulin; il giurassico superiore del Giura e delle Alpi fu descritto dal sig. Dieulafait.

L'oxfordiano e il coralliano dell' Alta Marna furono oggetto di altre osservazioni del sig. Tombeck in seguito a quelle già pubblicate nel Bullettino della Società Geologica di Francia.

I depositi infraliasici dell'altipiano centrale francese furono fra loro paragonati e determinati in altezza dal sig. H. Magnan, che ha pure date alcune note su altre regioni della Francia, come, per es., sui ghiacciai antichi dei Pirenei, sulla Montagne-Noire, sui dintorni di Pau, ecc., nonchè uno studio su una sezione generale dei Pirenei, dell' Ariege e dei dintorni di Esterri, sotto il meridiano del porto di Salou.

La costituzione geologica dei terreni traversati dalle ferrovie da Chapeauroux ad Alais fu studiata da T. Ebray.

Il sig. H. Cocquand ci ha dato la descrizione del piano Garunniano e dei terreni terziarii dei dintorni di Biot e d'Antibo (Alpi Marittime).

La geologia e paleontologia della Provenza fu studiata da F. Marion. — È pure da notarsi la carta geologica dei dipartimenti del Sud-Ovest della Francia compilata su recenti dati dal sig. Garrigou.

2. Austria e Germania. — Sulla geologia delle Alpi che ci dividono dall'Austria dobbiamo ricordare le *Geognostische Beobachtungen in der alpinen Trias der Gegend von Niederdorf, Senten und Cortina in Süd Tirol.* (continuaz.) per D. H. Loretz (Jahrb f. Min. 1873, IV, VI, H.).

Così pure il sig. Doelter ha studiato e descritto le formazioni tufacee nel Tirolo meridionale.

Sulle roccie eruttive della Stiria dà una nota il signor R. von Drasche nelle memorie dell'I. R. Istit. Geol. di Vienna (Genn. 21). Da essa rilevasi che diverse rocce eruttive della Stiria meridionale, finora ritenuti per porfidi antichi, furono invece da Stur provate appartenere al terziario. Sono andesiti e trachiti, alcuna delle quali rassomigliano davvero moltissimo ai porfidi antichi, e provano una volta più la difficoltà di assegnare per i soli caratteri petrografici una età geologica alle formazioni pietrose.

Il prof. Hâns Höfer continua nel fascicolo 2.° del periodico *Jahrbuch für Mineral*, ecc., i suoi studî sulla Carintia, e in esso descrive principalmente il periodo glaciale nella Carintia media. Le roccie lisciate, i blocchi erratici, le morene (medie, laterali, finali, ecc.) hanno un capitolo speciale nel lavoro, il quale finisce con un cenno sul clima proprio a quella località durante il periodo glaciale.

Il prof. G. Sandberger ha rivolto lo studio alla formazione degli Scisti miocenici del Giura svizzero e svevo (N. Jarb. f. M. VI, H. 1873).

Il Dot. Ad. Gurlt ha portato in un breve fascicolo e in una carta geologica nuovi dati ed ha riassunto quelli già conosciuti sui bacini terziari del Reno inferiore.

Al prof. Knop che citeremo più avanti è dovuta una comunicazione fatta davanti alla Società geologica dell'alto Reno, sui giacimenti petroleiferi che si trovano nelle vicinanze di Reichartshausen nell'Odensvald. Non

ci è possibile il portare qui, neppure in riassunto, le principali notizie che si trovano nella breve memoria che si trova negli Atti di quella Società.

La formazione triassica dello Schwarzwalde formò oggetto di uno studio riassuntivo del prof. Ferdinando Schalch, che oltre al testo di 109 pagine, consta di un atlante di 36 profili, in 12 tavole ed è corredato da 5 quadri prospettivi. Utilissimo riesce sopratutto il quadro generale delle formazioni succedentesi dal basso all'alto che formano insieme i quattro notissimi gruppi dal Bundsandstein, Muschelkak, Lettenkole e Keuper.

R. Ludwig continua la sua pubblicazione sulla Geologia dei terreni posti sul medio Reno e tratta in una memoria di 41 pagine e 3 tavole della costituzione geologica del distretto di Worms.

Il D. Emanuel Kaiser ha pubblicata la terza parte dei suoi *studî sulle formazioni del Devonico Renano* cioè la *Fauna del Rotheisensteins di Brilon in Westphalia.* Fra le molte specie di fossili descritte, alcune sono affatto nuove e furono nominate *Scoliostoma serpens, Pterinea Brilonensis, Amplexus irregularis, Microcyclus Eifliensis, Spirophyton Eifliense,* ecc.

Il Basalto e rocce affini di Rossberg presso Darmstadt furono studiate e descritte dal D. Th. Petersen (N. Jahrb. f. Min. 1873, IV Heft.)

Una parte della Slesia, compresa fra le montagne di Zobten e di Trebner fu studiata dal prof. Alb. Orth, prof. nell'Università di Berlino, sotto l'aspetto geognostico. Sono molto importanti le determinazioni analitiche e petrografiche delle vere rocce, nonchè le analisi speciali delle terre.

Agli studî paleontologici sui terreni del territorio di Munster conviene aggiungere i recenti del D. Cl. Ang. Schlüter. *Uber die Spongitarien — Banke der oberen Quadraten — und unteren Mucraten — Schichten.* Berlino 1872. Moltissimi sono i nuovi fossili quivi trovati; troppo sarebbe di riportarne qui la lista.

Sono pure da ricordarsi poche note sulla Geologia dell'Hartz, del sig. P. S. Abraham; nel *Journal of the Royal Geol. Soc. of Island,* 1873, parte 3.ª

Dalla Commissione per la pubblicazione della carta geologica del Baden, fu pubblicata la descrizione geologica delle sezioni di Triberg e Donaueschingen con due carte geologiche e 3 tavole di profili.

È pure notevole la memoria sopra il vulcano basaltico Aspenkippel presso Climbach, poco lungi da Giessen per A. Streng e R. Zöppritz (Jahr. f. Min. 1872, 4.º H.)

Della Carta Geologica della Prussia e della Turingia, nella Scala di 1 : 25.000, sotto la direz. dell'ing. Beyrich e Hauchecome, impareggiabile pubblicazione, videro la luce le seguenti parti:

Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen, Stollberg, Buttstedt, Rosla, Magdala, Eckartoberge, Apolda; Jena, Worbis, Bleichrode, Hayn, Nord Orschala, Keule, Immemode.

A ciascuno di questi fogli è aggiunto un fascicolo di testo compilato dai singoli autori.

Qualche parte della Sassonia fu studiata e descritta *Zeitschrift. D. Deutsch.* Geol. dal sig. H. Laspeyers. —

Ai cultori delle Scienze Geologiche farà piacere la notizia che il Direttore dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, von Hauer, ha dato nel N. 8 del vol. XXII del *Jahrbuch* uno schizzo delle formazioni geologiche sedimentarie dell'Austria. Gli orizzonti geologici sono in breve indicati, con descrizioni necessariamente brevi, ma chiare e succose. Per un cenno generale non si può desiderare di meglio.

Così pure è degna di nota la:

Carta geologica della Monarchia Austro-Ungherese nella scala di 1 : 57600 — Foglio n. IV, Carpazii orientali, del signor F. R. v. Hauer.

È da notarsi per l'importanza del soggetto la nota:

Uber das Muttergestein der böhmiscgen Pyropen, di C. Doelter (Sep. abd. Min. Mitt. G. Tschermak., I° H., 1873).

I giacimenti saliferi di Wyhlen (al S. O. della Selva Nera) furono descritti di nuovo in quest'anno dal dottor Ph. Platz.

E. Tietze descrive i dintorni di Neutra (Ungheria); F. Foetterle dà uno studio geologico sui dintorni di Zeng; il dott. Stur uno studio sulla parte orientale della regione del Dniester.

Il dott. Stur fa pure conoscere i depositi di lignite nella regione trachitica della Maros superiore in Transilvania; comunica nuovi dati sui depositi liassici di Hallbach e di Neustadt (Transylvanya); Mojsisovics studia i rapporti geologici della regione triassico-metallifera compresa fra Drau e Gail (Carintia).

È importante la memoria del signor Paul sui letti petroleiferi di Galizia.

Feistmantel ha fatto conoscere le relazioni fra le formazioni carbonifere e permiane in Ungheria.

Il signor J. Marcou presentò all'Istituto Geologico di Austria una nuova edizione della sua Carta geologica del globo, tenendo conto dei più recenti lavori pubblicati nelle diverse parti della terra.

La natura e i rapporti del gneiss recente in Frankenberg in Sassonia, fu studiata dal signor Carlo Naumann. In una sua memoria pubblicata nel *N. Jahrbuch* prende a dimostrare che le masse gneissiche di Cunnersdorf e Mülbacher appartengono alla stessa formazione, ne determina i limiti geologici, assegnando loro come base il silurico, da cui sono discordanti; studia quindi le proprietà petrografiche del gneiss di Mühlbach, e ne trae le evidenti conseguenze. Il noto autore di tante pubblicazioni mineralogiche e geologiche manifesta anche qui la solita chiarezza di idee e ordine nei fatti che lo fanno uno dei più reputati maestri.

I basalti della Boemia furono descritti nelle loro numerose varietà e in rapporto alla loro antichità ed estensione dal ben noto signor Boricky. In questa memoria sono distinti per la esposizione loro sei gruppi principali di basalte: il basalte magma, il nefelinico, la Nefelinite, il leucitico, il Leucitofiro, il feldispatico, il trachitico e il tachylitico.

8. Inghilterra. — Fra gli innumerevoli lavori geologici venuti alla luce in quest'anno nella patria della Geologia, l'Inghilterra, scegliamo i seguenti:

Geografia e Geologia fisica della Gran Brettagna, del signor A. C. Ramsay, direttore generale degli Istituti Geologici del Regno Unito.

È buona notizia per gli studiosi quella della pubblicazione della terza edizione di questo volume e della carta colorata annessa. Ognuno sa che i fatti geologici inglesi non hanno soltanto un valore locale, ma illustrano anche principii scientifici universali, e sono quindi interessanti pel mondo intero.

A Sketch of the Geology of Northamptonshire, by Samuel Sharp. — Memoria letta davanti alla Geologist Association, luglio.

La seconda parte della memoria:

On the Oolites of Northamptonshire, by Samuel Sharp, letta davanti alla Geol. Society, 5 febbraio 1872.

La nota:

On the Geology of Brighton, by Mr. James Howell, letta alla Geol. Association, march. 7. 1873.

Le: *Further Notes on Punfield Section*, del sig. C. I. A. Meyer, memoria presentata alla Geological Society, 18 dicembre 1873. — *On the Cambrian Rocks of Remsey Island, St. David's*, by Henricks, memoria letta alla Geologist Association, Genn. 3. 1873.

Così pure:

On Ammonite Zones in Upper Chalk of Margate, Kent, by F. A. Bedwell. Geologist Association, luglio 6, 1873.

The Upper Secondary Rock of Sky and Raasay, by James Bryce, Geol. Society, genn. 9.

La memoria del sig. J. Thompson e H. Caunter sulla Geologia delle vicinanze di Stornoway, Isola di Lewis. Geol. Society of Glasgow, 10 marzo 1873.

È pure notevole la memoria:

On tertiary iron ore in the County of Londonderry, by C. H. Kinaham (*Jour. Geol. Society Ireland*, vol. III, part. 2).

Così pure lo:

Sketch of the physical Geology of North Clare, by W. H. S. Westroop.

On the Carboniferons Rocks of Ireland, by Ed. Hull (*Jour. of Geol. Society of Ireland*, vol. III, part. 2, new-series).

Importante è la nota del signor Johnson Sulles e Jukes Browne sulle traccie di ghiacciai nelle arenarie verdi superiori di Cambridge.

Non è da dimenticare l'importante Memoria di John W. Judd sulle rocce secondarie della Scozia, pubblicate nel *Quarterly Journal of the Geological Society*.

4. Svezia. — Della geologia della Svezia poco possiamo dire, perchè poche sono le notizie positive che abbiamo avuto occasione di vedere; sappiamo per altro che molte furono le memorie scientifiche presentate e lette e pubblicate, converrà quindi, per queste notizie, rimandare il lettore all'Annuario dell'anno prossimo per lasciar loro il tempo di arrivarci. — Intanto non possiamo passar sotto silenzio:

La *Carta Geologica della Svezia*, sotto la direzione di Otto Torell, alla scalo di $^{1}/_{50000}$. Di questa pubblicazione furono ora pubblicati i seguenti fogli: N. 42. Engelsberg di Otto Gumaelius; N. 43. Salsta di A. L. Th. Pettersson; N. 44. Rydboholm di Ed. Erdmann; N. 45. Hörningsholm di M. Stolpe. A ciascuno di questi fogli è annesso un fascicolo illustrativo.

È pure di ricordarsi lo studio fatto da A. E. Törnebohm sulla geognosia dell' Hochgebirge della Svezia.

4. Russia. — Il sig. H. Trautschold ha cominciato una serie di Memorie sulla geologia della Russia colla descrizione geologica del Governo di Mosca. Si sa che fin dell'anno 1866 i membri della Società Imp. di Mineralogia in Pietroburgo erano stati incaricati di osservazioni a scopo speciale di formare la Carta Geologica Russa; e particolarmente Auerbach e Trautschold vi erano stati impiegati. — Il primo, incaricatosi delle parti più settentrionali dell'impero, morì a lavoro incompleto; il secondo, occupato in regioni più meridionali, ebbe campo a seguire i suoi studii, di cui incominciano ora ad avere i primi frutti. — Il generale G. von Helmersen ha pubblicato una notevole carta geologica della Russia Europea.

Riguardo alle parti meridionali dell'impero Russo sono da citarsi le:

Ricerche geologiche nel governo di Kiew, Podolia, Volynia, Riasan ed altri, del sig. N. Barbot de Marny (Società mineral. di Russia, 1872, vol. VII).

5. Turchia. — Il sig. Giorgio Vashburn, in compagnia col sig. W. T. Forbes ha esplorato minutamente le rocce che stanno ai due lati del Bosforo, e dà un riassunto dei risultati nell'*Am. Journ.*, settembre 1873. Le rocce paleozoiche formano il principale oggetto del loro studio, e vi è discussa l'antica opinione se le rocce calcaree e arenose di quella località, siano siluriche o devoniche e si risolve la questione in favore della prima ipotesi. Le rocce vulcaniche, di cui alcune furono formate in tempi storici, le miniere di ferro e rame del Bosforo e il loro primitivo modo di coltivazione, e finalmente l'origine del Bosforo stesso, sono gli argomenti, come ognuno vede, interessantissimo, che in quella breve memoria sono trattati.

Sulla geologia della Turchia Europea continua i suoi studî il dott. F. von Hochstetter già incominciati fino dal 1870. Uno nei fascicoli del *Jahrbuch der k. k. geol. Reich* contiene i capitoli V, VI, VII, di questo difficilissimo studio. Nel V, descrive la Turchia Centrale, cioè il distretto di Vitos formato in gran parte di rocce cristalline; nel VI, l'autore tratta specialmente della formazione superiore della Moravia, finalmente nel VII, ci dà un elenco delle altezze nella parte orientale della Turchia Europea, seguito da un profilo geologico attraverso il Karadscha Dagh.

Antonio Pelz inoltre ha descritto la geologia dei dintorni di Philippopolis in Turchia.

6. Asia. — La formazione del Loess cinese fu studiata dal sig. F. v. Richthofen, che ne dà un cenno nella *Verh. d. k. k. geol. Reich.*, 1872, n. 8.

Sulla Persia alcune *Note sulla Geologia di Razirum, Persia*, per A. H. Schindler, *Geol. Society*, 26 marzo 1873.

La natura e la probabile origine dei depositi superficiali nelle valli e nei deserti della Persia centrale furono oggetti di studio del signor W. T. Blanford che la descrisse nel Quarterly Journal di novembre 1873.

E finalmente *Sui campi carboniferi dell'India Centrale*, per il colonnello M. Taylor. Meeting, march 12 1873. R. Geol. and. Zool. Society of Ireland.

Le risorse minerali dell'India formano oggetto di una memoria di W. T. Blanford nel giornale della Società delle Arti.

Molte altre sono le notizie che ci sono pervenute sulle esplorazioni di diverso genere fatte nelle diverse regioni dell'Asia: nessuna per altro, fuori delle citate, hanno un carattere essenzialmente geologico, o le notizie geologiche sono date come complemento ad altre credute più importanti. Per questo non se ne fa qui menzione.

7. Africa. — Sull'Africa dopo le note staccate di cui fu dato in avanti un breve cenno, non ci rimane che a notare la *Geological Notes on Griqualand West* d'Africa, G. W. Stow, lette alla Soc. Geol., 20 aprile 1873.

La descrizione molto interessante della *Foresta pietrificata nel Deserto Libico*, nel giornale *Nature*, 13 marzo 1873, pag. 363.

E finalmente le preziosissime notizie sul territorio del-

l' impero del Marocco che ci sono date nella memoria del sig. George Maw nel *Quarterly Journal* di Londra. Un grande atlante che vi è unito riesce di utilità grandissima per la conoscenza di quella regione finora così poco conosciuta. Nel Madagascar furono studiati da P. Fischer i terreni giurassici.

8. America. — L'America ha dato, come sempre, il più grande contingente di lavori alla universale ricchezza scientifica. È indubitato che in quanto a produzione, nessun'altra regione le può stare al paro. Alcuni nomi sono diventati proverbiali sinonimi di attività; basti citare i nomi di Dana, di Marsh, di Cope e di cento altri. — Ecco alcuni dei principali lavori venuti alla luce nell'anno decorso (1873):

Carta geologica degli Stati-Uniti d'America, per C. H. Hitchcock e W. P. Blake (J. Bien, New-York). — Il bisogno di una carta geologica degli Stati-Uniti d'America era da lungo sentito da tutti gli studiosi in scienza. La mappa ora pubblicata dai professori Hitchcock e Blake è in un piccolo formato (34 X 22 pollici inglesi) senza nessun'altra più particolareggiata indicazione che quella delle grandi aree; l'Eozoico a cui tutte le rocce metamorfiche sono unite sotto uno stesso colore; il siluriano, il devoniano ed il subcarbonifero; il carbonifero ed il permico; il trias ed il giura; il terziario; l' alluvione; il vulcanico.

Molto inferiore al bisogno per l'uso che delle carte geologiche in generale si vuol fare, pure anche con queste semplici indicazioni, questa è una carta buona per avere un' idea generale.

Nel *Report of the Geol. Survey of the State of New-Hampshire*, ecc., del prof. Hitchcock, dopo la descrizione della geografia fisica della contrada, ecc., trovasi disegnata a grandi tratti la divisione delle rocce dello Stato, cioè:

1. gruppo fossilifero calcareo vicino a Littleton;
2. gli scisti cristallini cambriani;
3. gli scisti cristallini huroniani;
4. i gneiss, graniti e rocce labradoritiche pre-huroniane.

Annual Report of the State Geologist of New-Jersey, for the year 1872, by G. H. Cooke. — È pieno di utili dati sulle miniere e giacimento dello Stato. È degna di nota la notizia dell'apertura di una miniera di *mica*, nelle vicinanze di Broadway, Contea di Warren, in una vena granitica traversante il gneiss. Alcune piastre di mica hanno più di un piede (0 m. 30) di grossezza.

Geology of Ohio, del prof. J. S. Newberry. È venuta dalle stampe la prima parte della Relazione finale sulla Geol. di questo Stato. Essa contiene 680 pag. di testo e 25 mappe e sezioni.

On the relations of the Sandstones, Conglomerate and Limestone of Sank County, Wisconsin, to each other and to Azoic, by prof. James Eaton, *Am. Journ.*, giugno 1873.

On the Quarzite, Limestone and associated rocks of the vicinity of Great Barringston, Berkshire Co., Mass., by James D. Dana, *Am. Journ.*, aprile 1873.

Note on the Age of the Metamorphic rocks of Portland, Dodge County, Wisconsin, by Roland D. Irving. *Am. Journ.*, aprile 1873.

The Age of the Quarzites, Schists and Conglomerate of Sank Co. Wisconsin, by prof. Irving (Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Letter and Arts, 1870-72).

Nello Stato di Virginia, il sig. R. P. Stevens, trovava i segni visibili di un'azione glaciale, che descriveva brevemente in una lettera stampata nell'*Am. Journal* di novembre 1873.

Sixth annual Report of the U. S. Geol. Survey of the Territories, embracing portions of Montana. Idaho, Wyoming, and Utah: being a Report of Progress of the Explorations for the year 1872, by F. V. Hayden, U. S. Geologist. Washington, 1873. — È un'opera interessantissima per i soggetti trattati che ben si sa quali possono essere e i nomi degli autori che vi hanno scritto: Hayden, Peale, Bradley, Thomas, Lesquereux, Bannister, Meek, Cope, Leidy, Horn, Hagen, Packard, Coulter, Olney, Vasey, Willey, Peck.

Sotto la direzione del dott. F. Hayden, la compagnia di scienziati raccolta ad Ogden, Utah, ha esplorata e rilevato una considerevole parte di territorio nelle porzioni che attorniano il Wahsatch, nel Massachussets; e una notizia preparata dal prof. F. H. Bradley pell'*American Journal* di settembre 1873, dà interessantissimi ragguagli sopra i risultati ottenuti nell'esplorazione dello Snake River.

F. v. Haiden, *Final Report of the Geological Survey of Nebraska and portion of the adiacent Territories;* che è un volume di 264 pagine con grande mappa e 11 tavole; esso oltre alla descrizione delle rocce cristalline, dell'arenaria di Potsdam, del carbonifero, del permico, del giurese e triassico, del cretaceo, ecc., contiene una bellissima opera sulla paleontologia del Nebraska

orientale del prof F. B. Meek, di cui il nome è dato sufficiente per la bontà del lavoro.

Istituto Geologico e di Storia Naturale di Minnesota. — Prima relazione annuale per il 1872 di N. H. Winckell, geologo di Stato, Saint-Paul, Minnesota, 1873. — In questo primo lavoro di tal genere di quel nuovo Istituto il prof. Winckell comincia con una lista dei libri e opuscoli pubblicati sulla *Geologia e Storia Naturale* della regione, cominciando coll'opera del padre Hennepin pubblicata nel 1679 e dà brevi cenni del loro contenuto. È data quindi la topografia e notate le principali altitudini; una preliminare mappa geologica stabilisce brevemente la distribuzione e i rapporti delle diverse formazioni geologiche, delle quali principalmente sono notevoli le archeane (azoiche); ai fianchi delle quali giacciono le siluriche superiori e inferiori; così pure importanti sono le cretacee che coprono gran parte della metà australe del Minnesota. La relazione è chiusa con una lista delle piante erbacee delle vicinanze di S. Antonio, disegnate dal prof. E. H. Twining.

Terzo e quarto rappòrto annuale dell'Istituto Geol. di Indiana, fatto negli anni 1871-72 da E. T. Cox, geologo del Governo, assistito dai professori I. Collet, R. B. Warder, B. C. Hobbs e del dott. G. M. Levette, Indianopolis, 1872. Questo volume dà conto della locale geologia di quello Stato, principalmente delle formazioni carbonifere. — Il signor Cox riferisce sulle contee di Perry, di Harrison e Crawford; il prof. Collet sulle contee di Dubois, Pike, Jasper White, Cerrol, Wabash, Miami e Howard; il prof. Hobbs su quella di Parks, e il prof. Warder su quelle di Deasborn, Ohio, e Switzerlaud. — Accurate analisi di carboni fossili, le deduzioni sul loro commerciale valore, e tre mappe accompagnanti questo volume, lo rendono oltremodo prezioso.

Sulle rocce dell'epoca di Helderberg (silurico inferiore) che trovansi nella grande valle del Connecticut, dà una breve e succosa memoria J. D. Dana nel suo *American Journal* del novembre. Le rocce sono principalmente cristalline e constano di scisti a Stauroliti, di rocce hornblendiche, di gneiss, di micascisti, ecc. Sono accompagnate da calcare fossilifero.

Statistic of Mines, *Mining in the States and the Territories* (*Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, New Mexico, Oregon and Washington, Wyoming, Utah,* ecc.) *west of the Rocky Mountanis*, by Rossiten W. Raymond; Washington, 1872. *Am. Journal*, agosto 1873.

On the Geology of Lower Louisiana and the Salt deposits on Petite Anse Island (Smits. Contrib. to Knowledge). Eug. W. Hilgard.

Uno schizzo della geologia del Nuovo Brunswick meridionale fu presentato da Sterry Hunt al Congresso dell'*Am. Association for the advancement of Science* nell' agosto 1873. È un lavoro pieno di utilissime e originali osservazioni, quali il noto autore può dare.

Report of Progress of the Geol. Survey of Canada for 1871-73, by A. R. Selwyn. — Un esame della geologia della Colombia inglese, uno speciale rapporto sui campi carboniferi di Vancouver; una statistica minerale e mineraria; una lista di piante carbonifere, ecc., rendono interessantissimo questo libro. *American Journal*, giugno 1873.

Postpliocene of Canada, by Dawson (*American Journal*, settembre 1873).

Some remarchs on the Geological Structure of a district of country lying to the North of the Grand Cañon of the Colorado, by J. W. Powell (*Am. Jour.*, giugno 1873).

Le esplorazioni geologiche vanno estendendosi anche all'America meridionale. Al dott. G. A. Meeck siamo ora debitori di uno schizzo *Geologico della Repubblica Argentina* pubblicato nel *Proceedings of Boston Soc. of Nat. Hist.*, vol. XIII. — Fra le molte interessanti e nuove cose sono notevoli alcune grosse masse meteoriche state trovate in quelle pianure poste a settentrione, che sono chiamate col nome di *El gran Chaco*. La formazione delle Pampas tiene naturalmente il primo posto in questa descrizione.

La regione minerale del Lago Superiore è sufficientemente fatta conoscere dal prof. Bell in un suo opuscolo letto alla Società di Storia Naturale di Montreal. È di somma importanza per le ricchezze minerarie, massime di rame, che si trovano in quella contrada.

Notes on the Island of Curaçao (Venezuela), by W. M. Gobb. *Am. Journ.*, maggio 1873.

Interessanti particolari geologici e pantologici si possono avere da una comunicazione del sig. Alfredo Stelzner sulle provincie argentine di San Juan e Medoza e le Cordillere fra il 31° e 33° latitudine Sud.

Sulla geologia generale del Brasile è da ricordarsi la nota di C. F. Hartt.

Il clima, la geologia, la fauna, e la geografia botanica

del Brasile sono succintamente descritti del signor Emmanuel Liais.

Pel Messico devonsi tenere nota di eccellenti lavori, come delle opere del Castillo (solfi del Messico); del Monroy (combustibili minerali del Messico); di Cornejo (i ferri meteorici del Messico), e di altri molti.

Sulla geologia delle isole dell' India occidentale, e più specialmente sulle più antiche formazioni terziarie di quelle regioni, ha letto una sua memoria alla Società geologica di Londra il prof. M. Duncan. La più grande parte di questa memoria è dedicata alla enumerazione e descrizione delle specie di madrepore che sono caratteristiche delle formazioni in discorso.

Australia. — Basterà notare che questa regione è sotto la dominazione inglese per avere un' idea dell'attivissima vita scientifica che vi deve regnare. — Fra i diversi lavori che si conoscono sono sopratutto notevoli:

Mappa geologica di Australia e Tasmania, per R. Brough Smith. — È cominciato il lavoro per la pubblicazione di questa carta che sarà senza dubbio utilissima non solo a quella contrada, ma a tutto il mondo scientifico. Sarà pubblicata a spese del Governo locale e usando di tutti i materiali ricchissimi che esso possiede. Non mancheranno, è sperabile, in questa carta, maggiori notizie, che non le attuali possedute, sulla parte settentrionale d'Australia che si può finora considerare per la massima parte come terra incognita.

Adress before the R. Society of N. S. Wales at the Anniversary meeting in 1872, by W. B. Clarke, vice-presidente. — Ognuno sa quanto il Clarke abbia contribuito a far risaltare le risorse di quel ricco paese: infatti fino dal 1841 egli dimostrava l' esistenza dell'oro nelle rocce granitiche della Nuova Galles del sud. Questa relazione riferisce su molti fatti relativi ai campi d'oro e di diamanti, di stagno e rame dell'Australia orientale e altre colonie inglesi, nonchè sui risultamenti delle esplorazioni fatte in Queensland (Terra della Regina).

Una nuova carta geologica della provincia di Vittoria fu pubblicata dal R. B. Smyth, che ha pure descritte le formazioni rocciose minerali della stessa provincia.

Alla conoscenza mineralogica della provincia ha contribuito pure il signor G. H. F. Ulrih.

MINERALOGIA.

I.

Elementi nativi

Durante gli anni 1869 e 1870 il valore dei metalli preziosi estratti in America, furono come segue:

	1869		1870	
Collorado	22,500,000	dollari	25,000,000	dollari
Montana.	9,000,000	»	9,100,000	»
Idaho.	7,000,000	»	6,000,000	»
Utah			1,300,000	»
Arizona	1,000,000	»	800,000	»
Oregon e Washington	3,000,000	»	3,000,000	»
Colorado } Wyoming } . . .	4,000,000	»	4,000,000	»
Nevada	14,000,000	»	16,000,000	»
New-Mexico . . .	500,000	»	500,000	»
Contrade diverse . .	500,000	»	500,000	»

Oro di Vittoria (Australia). — Dalle alluvioni aurifere furono ricavate 171,851 oncie d'oro; dai filoni auriferi oncie 164,670; con un totale di 336,521 oncie. — L'esportazione dalla colonia fu di oncie 398,131.

Nella *Nature* del settembre 1873 leggesi che si è avuto ultimamente un esemplare di quarzo con oro, trovato a Wanlockhead, Dumfreisshire. Esso è un frammento di un masso staccato di quarzo che pesava circa dieci libbre, in cui l'oro era diffuso. L'oro era stato già raccolto dalle sabbie da alcuni dei rivoletti a Wanloc khead, Leadhills, ma nessun esempio era finora conosciuto di oro nella sua matrice. L'esemplare contiene circa in oro un terzo o un quarto di *sovrana,* insieme con ocra bruna di ferro diffusa in una superficie del campione quarzoso.

Platino e Iridosmina nei lavaggi d'oro di California, (aggiunta alla scoperta di diamanti nelle stesse alluvioni) (V. più avanti) *American Journal*, agosto 1873. — In quelle sabbie furono trovate le moltissime altre specie che accompagnano i giacimenti diamantiferi: il platino e l'iridosmina tengono il primo posto, e finora non hanno potuto

o voluto essere raccolti. Seguono le cromiti, le magnetiti, minutissimi cristalli di zircone, nonchè bei prismi di rutilo di un bel colore rosso, trasparenti, ben terminati, e finalmente limonite, pirite, granato almandino ed epidoto. La matrice che ha dato questi minerali, eccettuato forse il quarzo ed il platino, è probabilmente la sienite, i cui massi trovansi frequentemente mescolati colle ghiaie.

Nuovo amalgama d'argento di Kongsberg, Norvegia. — Il sig. Pisani di Parigi dà i risultati delle analisi di alcuni cristalli di amalgama d'argento della miniera di Kongsberg, ed osserva che essi sono diversi da quelli forniti dalle altre amalgame d'argento conosciute. Secondo lui, le amalgame d'argento sono vere leghe, possibili in tutte le proporzioni e non sono specie minerali distinte.

Il nuovo amalgama trovato a Kongsberg presenta la forma di un cubo-ottaedro, con splendore metallico a colore dal bianco al giallo. L'analisi diede:

	1.	2.	3.
Ag. —	95,26	94,94	95,10
Hg. —	4,74	5,06	4.90

Da cui segue la formola:

$$Ag_{18}\ Hg.$$

Da questo segue che di amalgami d'argento, due sono proprii di Kongsberg. Uno contiene 86,3 Ag e 13,7 di Hg, che sarebbe la nota arquerite; l'altro che è quello ora descritto, meno ricco in mercurio e al quale Pisani propone il nome di *Kongsbergite.*

Ferri meteorici e meteoriti. — Seguitiamo a tenere conto delle nuove meteoriti che vengono segnalate per vedere se si possa un giorno o l'altro portare un giudizio assoluto e preciso di quelle masse ferree e litoidi state finora classate senza riserva alcuna, alle masse meteoriche.

Il ferro meteorico di Vittoria (Capo Colonia, sud Africa) fu *visto cadere* da un colono Olandese nell'anno 1862 e fu dato da lui al sig. Auret, dal quale fu depositato nel Museo Sud-Africano di Capetown. Oltre al nessun motivo che aveva quel colono d'ingannare chicchessia, oltre alla perfetta attendibilità del colono stesso, pare che sia una prova sicura della *meteoricità* di quel ferro la non completa decomposizione del ferro stesso, la quale pure avrebbe

dovuto aver luogo se fosse rimasto da lungo tempo esposto alle influenze atmosferiche.

Per quanto siano più di 10 anni che essa sia stata trovata, pure una descrizione non ne venne mai data: ne troviamo per la prima volta una nell'*Am. Journ.* del febbraio 1873.

La massa, di forma di pera, pesava 6 libbre e 8 oncie inglesi; una parte era arrotondata e lisciata; l'estremità minore era scabra come tolta da una meteorite più grande. Il ferro è compatto, con tendenza a fondersi; le figure di Widmanstätt che si sviluppano sono linee delicate e diritte, inclinate l'una all'altra. La Schreibersite è diffusa nel ferro in masse limitate da rette; in una cavità quest'ultimo minerale è accompagnato dalla pirite. Peso specifico 7,692.

L'analisi diede: Fe = 88,83; Ni = 10,14; Co = 0,53; Cu, in piccola quantità; Ph = 0,28 totale 99,78.

Di un'altra meteorite, trovata nello Stato di Indiana rendeva conto il professore Cox nell'Accademia delle Scienze di Indianapoli. Fu trovata nel 1870 nel forare un pozzo in una tenuta a sette miglia al S.E. di Kokomo, contea di Howard, dal dott. Saville, e fu confidata al prof. Cox per la sua descrizione.

La profondità a cui fu trovata nel pozzo non si potè sapere con certezza, ma dell'essere questa meteorite impastata in un'argilla plastica, che giace sotto un letto di torba, è probabile che, nel cadere, essa non abbia incontrata grande resistenza finchè non incontrò questa argilla. È una massa appiattita, di forma irregolare; con superficie annerita e coperta di piccole indentature. Pesa circa quattro libbre inglesi; un piccolo pezzo però era già stato levato. — La frattura è granulare, come quella da fino acciaio; la superficie tagliata ha un aspetto argentino, è malleabile e un cotal poco più duro che il comune ferro, e come esso, può essere lavorato in ogni maniera. *È priva di materia terrosa;* è formata principalmente di ferro; viene quindi il nichelio; e in piccole quantità il cobalto, carbonio, fosforo e probabilmente tracce di zolfo. All'azione degli acidi, le figure di Widmanstätt sono sviluppate con grande perfezione. A qual tempo la meteorite sia caduta non è conosciuto; ma si spera che cercando di rivolgervi la mente dei cittadini di Howard, potremo ricevere informazioni sulla storia del pezzo il che non potrà a meno di aggiungere molto al suo scientifico valore.

Ferro meteorico di Neuntmannsdorf in Sassonia. — Il prof. Geinitz notifica nel N.° 303 del *Giornale di Dresda* (31 dicembre 1872) la scoperta di una nuova meteorite. Il capo minatore sig. B. Schreiter in Berggieshübel fu il fortunato rinvenitore di un blocco arrotondato di una massa di ferro nativo pesante 25 libbre, mescolate con pirite magnetica. Il ferro è poroso e tenero, e secondo le analisi del chimico di Dresda sig. Lichtemberger contiene 95,50 di ferro e 5,31 di nikel. Il signor Lichtemberger nota in una lettera al sig. Geinitz in data 27 dicembre 1872 appunto per rapporto su questo ferro: Esso contiene inoltre specialmente poco carbone, poco manganese, uranio o cobalto, e le dette reazioni erano così precise e sicuramente caratteristiche che io posso interamente mantenere la giustezza dei risultati.

Questo ferro arrivato alla vista da una profondità di 2 piedi soltanto di terreno rimosso può essere dichiarato dalla qualità del suo ferro e dalla quantità di solfuro magnetico di ferro soltanto per una reale meteorite, la quale già da lunghissimo tempo caduta vicino a Neuntmannsdorf e rimasta sotto il terreno rimosso è stata ricoperta da una pellicola di ossido e di diadochite (solfo fosfato di ferro). Questo raro pezzo fu acquistato per il R. Museo Mineralogico di Dresda.

Nuova meteorite trovata in Indiana (*S. U. d'America.*) — Fu trovata nel 1870 nello scavo di un pozzo nella tenuta del sig. Freemann, a 7 miglia S.E. di Kokomo, Contea di Howard, Indiana, dal dott. Saville, e fu descritta dal prof. Cox. (Meeting of the Indianapolis Academy of Sciences, Nov. 20, 1872).

Non si conosce bene la profondità cui fu trovata. È una massa appiattita, irregolare, arrotondata da un lato e concava dall'altro; la superficie annerita è coperta di leggiere addentellature. La sua maggior lunghezza è 5 pollici, la larghezza media 3 $^{1}/_{2}$ pollici, la grossezza media 1 $^{7}/_{10}$ pollice, il suo peso 1 libbra e mezza oncia *avoirdupois*. Un pezzettino ne fu tagliato presentando molta resistenza allo strumento; ha frattura granulare, come l'acciaio fino, uno splendore argentino; è malleabile e un po' più duro che il comune ferro dolce. La meteorite è priva di materia rocciosa: il principale elemento è il ferro, poi viene il nikel, quindi cobalto, stagno, carbone, e probabilmente fosforo. Le figure di Widmanstätt furono ricavate con grande perfezione.

Ferro meteorico di Eldorado. — Leggesi nell'*Amer. Journal*, luglio, 1873 la seguente notizia sopra un ferro meteorico trovato vicino a Shingle Springs, contea di Eldorado, California, del sig. B. Silliman.

Una massa meteorica di Eldorado fu trovata dallo scrivente nel marzo 1872 nel Gabinetto del sig. W. H. V. Cronise, di S. Francisco, dove fu posta dal suo scopritore, sig. James H. Crossman, che nel 1871 la salvò dalle mani di un fabbro febbraio a Shingle Springs, California. Fu trovata nel 1869 o 70 in un campo appartenente allo stesso fabbro, circa mezzo miglio della città. Si dice che essa sia la prima massa meteorica scoperta in California..... La massa era intatta quando io la vidi dapprima, e pesava circa 85 libbre (avoirdupois). Era schiacciata sopra un lato e presentava l'ordinario aspetto dei ferri meteorici. Fu di poi tagliata con diverse sezioni una delle quali mostra una faccia di 12 + 15 centimetri. La sezione è approssimativamente un semicircolo, avente il lato schiacciato per suo diametro, col contorno e l'esterna patina perfettamente conservata in tutti i suoi punti. Il suo peso era sopra gli 800 grammi. Le più grandi dimensioni della intera massa era circa di 24 e 28 centimetri.

Questa massa meteorica è notevolmente omogenea nella struttura e singolarmente libera di minerali inclusi. Solo due piccolissime masse di pirite, di 3 e 5 millim. di diametro, sono visibili su un lato del disco, ed esteriormente io non potei scoprire alcuna sostanza eterogenea. Quando le superficie della sezione furono spianate da una macchina, fu osservata che l'esterna parte o crosta era tanto più dura della generale superficie della sezione da far risaltare un poco l'utensile, lasciando così un distinto margine leggermente sollevato sopra le parti adiacenti, e di un colore più chiaro. Questa crosta indurita aveva dai 4 ai 5 millim. di spessezza.

La densità di questo ferro, determinata su una massa di sopra 750 grammi, è di 7,875, mentre la densità dei trucioli tagliati dello strumento spianante della stessa massa era di 8,024, mostrando una condensazione di 0,149 causata di questo processo meccanico. La densità surriferita (della massa) è al disopra del medio peso specifico del ferro meteorico; dovuto questo probabilmente al suo largo percentaggio di nikel, che come si vedrà dalla unita analisi, è più che doppio della media di questo metallo trovato in altri ferri meteorici.

La struttura cristallina di questa massa è co
figure di Widmannstätt non sono sviluppate in
l'azione dell'acido nitrico, ma sebbene una con
tura granulare risultava evidente dopo questo
Desiderando constatare completamente questo
consultai il sig. John E. Gavit, dell'American Ba
Company, in New York, che è conosciutissimo
abilità al microscopio e altre cose. Il sig. Ga
sissimamente provò tutte le risorse note all'ar
cisore per sviluppare, coll'incidere all'acqua for
una superficie da cui la sua curiosa struttura
stallina potesse essere trasportata sulla carta
della stampa. Tutti questi tentativi furono pro
successo. La superficie incisa, esaminata con
mostra una struttura reticolata con numerosi
lanti, a linee foggiate a V, ma così piccole c
coperte d'inchiostro, l'impressione sulla carta
tanto una torbida tinta. L'esemplare mostra q
ticolar struttura sviluppata in quattro compar
mezzo di differenti agenti intaccanti.

La supposizione, da lungo tempo fatta da
che le figure Widmannstättiane fossero dovu
gregazione della lega di nikel su linee condu
ottaedro, che l'azione dell'acido nitrico svil
la inferiore solubilità della lega di nikel in co
quella del puro ferro, pare non incontrò confer
sta massa, per cui lo straordinario percentagg
ci condurrebbe ad aspettare uno sviluppo pr
tamente chiaro della struttura cristallina. La
spiegazione di questa struttura, non è piuttos
(struttura cristallina) sia dovuta alla durata
in cui la massa meteorica fu tenuta ad alta te
mentre lentamente si raffreddava? Sotto tali
le molecole possono disporsi in forme simmet
pra larghe superficie. Nella presente massa, a
da quello che è detto della crosta, che il colo
penetrare a una profondità dentro la superficie
di 4 o 5 millimetri.

Il ferro del Capo di Buona Speranza an
Urichochea rassomiglia a questo nell'assenza
Widmannstättiane insieme e nell'alta propo
nikel; il suo cobalto però è molto maggiore
trovati solo 5 elementi in luogo dei 12 del fe
niese.

seguente analisi fu fatta su nitidi trucioletti tagliati
superficie intera della sezione dello strumento spia-
, assicurando così buona media. L'analisi fu fatta
. F. A. Cairns, assistente nella Scuola delle Miniere
lombia College, la cui costante cura alla analisi
ro dà al suo lavoro su questo metallo una grande
a di fiducia.

Ferro	81,480	Calcio	0,163
Nikel	17,173	Carbonio	0,071
Cobalto	0,604	Silicio	0,032
Aluminio	0,088	Fosforo	0,308
Cromo	0,020	Solfo	0,012
Magnesio	0,010	Potassio	0,026
		Totale	99,987

uesti 12 elementi determinati quantitativamente
sta analisi, l'aluminio, il calcio e il potassio sono
ramente osservati nel ferro meteorico — meteo-
ve di silicati — mentre l'assenza del rame, sta-
anganese e sodio deve essere segnalata.
rà notato che non fu lasciato posto da questa
per alcuna notevole quantità di gas, per cui non
fatte ricerche in proposito.
uantità di nikel è eccezionalmente grande. Para-
lo tutte le analisi attentibili trovo soltanto un
erro meteorico contenente altrettanto nikel. Quello
enville, Tenn., analizzato da Clark aveva Ni 17.10;
4 = 19.14, che è il più alto numero finora ricor-
per quanto posso sapere. — Quello della contea
zewell, Tenn., analizzata da Smith (*Am. Journ.*,
X, 155) ha Ni 14,62 a 15,02 Co 0,43 a 0,50; quello
po di Buona Speranza, analizzato da Uricochea,
nelsberg, *Mineralchemie*, pag. 919-920) conteneva
00 e Co 2,26 = 17,65, quasi identicamente alla
di Ni e Co del ferro di Shingle Springs = 17,177
. — Quello di Claiborne, Alabama, analizzato da
n (*Am. Journ.* I, XXXIX, 337 e citato da Gmelin,
dell'ed. di Cavendish) diede Ni 24.708 a 27.708;
di poi ridotto da A. A. Hayes (*Am. Journ.* I,
I, 153) a Ni 12.665 p. 100. Pochissime analisi ot-
sopra il 10 p. 100 di Ni, e la media di questi
ti in qualche 80 analisi da me confrontate non è
pra di 7 p. cento.

Meteorite di Baudong, Java. — Daubrée descrive nei *Comp. Rend.* LXXV, 1676, una meteorite caduta con cinque altre il 10 dicembre 1871. Essa è un frammento irregolarmente arrotondato, con peso sp. di 3,519, con superficie nerastra cupa e presenta numerose addentellature sferiche. La frattura mostra una matrice pietrosa grigio pallida, in cui sono disseminati distintamente grani metallici di tre sorta: 1.° ferro nichelifero, color grigio ferro; 2.° solfuro di ferro, di color giallo bronzo e iridescente; 3.° ferro cromato, nero e insolubile. La matrice sotto il microscopio è cristallina e trasparente.

Analisi:

Solubile in HCl. 60,17 per 100

S 2,13; Fe 4,95; Ni 1,03; Co 0,14; MnO 0,12; FeO 16,87; MgO 12,81; CaO 0,30; K_2O 0,89; Na_2O 070; Al_2O_3 1,43; SiO_2 17,25 = 58,62;

Insolubile nell' HCl 39,83 per 100

Ferro cromato 4,41; MnO traccie; Fe_2O_3 4,30; MgO 0,43; CaO 0,76; K_2O 0,18; Al_2O_3 2,53; SiO_2 20,40 = 34,50.

Da cui l'Autore deduce che la meteorite consiste di ferro nichelifero 2,81 per 100; solfuro di ferro 5,44 p. 100; ferro cromato 4,41 p. 100; peridoto 47,25 p. 100; augite 20,98 p. 100; minerale feldspatico 17,00 p. 100.

Meteorite di Ibbenbühren (Westphalia). — Questa meteorite cadde al 17 giugno 1870, e la sua caduta fu testimoniata da un viandante, che due giorni dopo la trovò sepolta in un sentiero, 7 decimetri sotto la superficie. Prima di raggiungere il suolo, un'estremità della pietra fu staccata, ed un frammento della porzione staccata del peso di 30 grammi, fu trovata a 300 metri lontano.

La forma generale della meteorite è quella di uno sferoide schiacciato. Le sue dimensioni sono: lungh. 0,125; largh. 0,112; grossezza 0,093 metri; e prima della rottura, probabilmente 0,130 m. L'esterno della pietra consiste in una nera incrostazione, appena 0,01 millim. grossa, liscia e piana, e coperta da un numero di finissime granulazioni. Alla lente si vedono alla superficie innumerevoli fessure diramantisi che vanno nell'interno della pietra, e ripiene della massa fusa dell' esterno. Internamente, la materia è molto più bianca che le meteoriti comuni. È una massa bianco-grigia, con disseminati moltissimi gra-

nuli cristallini di colore verde giallastro, alcuni piccolissimi, alcuni di grossezza notevole, che appartengono al trimetrico, ma di forma impossibile a determinarsi; il suo peso sp. è 3,426 e l'analisi diede prove che sono di bronzite molto ferrifera. La massa della meteorite è finamente granulare, bruna, o grigio-chiara, fragilissima. Peso sp. 3,404. Due analisi dimostrano la sua identità coi cristalli di bronzite accennati.

Essa è notevole per la sua semplicità: non contiene ferro cromato, non composti solforosi, quantunque tracce di ferro si possano vedere. La superficie della meteorite è attratta dalla calamita, poichè il ferro della bronzite si è parzialmente ridotto.

Tre sono soltanto finora le meteoriti di simile composizione: la meteorite di Chassigny, composta di olivina, quella di Bischopville composta di enstatite, e quella che cadde a Manegaum, nell'Indostan, nel 1843, che consiste, come la ora descritta, quasi interamente di bronzite.

Queste nozioni sono tolte dai Pogg. Ann. CXLVI, 463, a cui furono comunicate da vom Rath.

Ferro nativo nella neve. — All'Accademia delle Scienze di Francia, il 18 agosto 1873, il Daubrée lesse una lettera indirizzatagli da Nordenskiöld che racconta la scoperta, in una recente nevicata, di una neve carbonacea contenente ferro metallico. Essa fu dapprima trovata a Stoccolma, ma l'autore, temendo che la polvere potesse essere dovuta alla fuliggine della città, scrisse a suo fratello, nel centro della Finlandia, di raccoglierne colà. I risultati furono gli stessi, e Nordenskioöld potette averne una quantità sufficiente per una analisi quantitativa che egli si propone di fare nel prossimo inverno.

Logronite. — È la sostanza pietrosa che costituisce due meteoriti, quella di Sierra de Chaco (Chili) e di Logrono (Spagna). Fu ultimamente descritta da Stan. Meunier nei *Comp. Rend.*, che la descrive come composta di due ingredienti, non molto fra loro diversi, che sono formati di pirosseno con peridoto, ferruginoso questo, calcifero l'altro. Sono pure interessanti le considerazioni per cui l'Autore giunge a stabilire il modo particolare di formazione della Logronite, che egli paragona ad una breccia in cui il ferro nichelifero funziona da rilegatura.

A proposito dell'annerimento che trovasi generalmente alla superficie delle meteoriti, conviene pure ricordare le osservazioni di Stanislao Meunier (*Comp. rend.* LXXV, 890).

Egli confermò che quest' incrostazione nera delle met
riti era in gran parte, se non tutta assolutamente, d
vuta all' azione dell' atmosfera sulla meteorite, col par
gonare ad esse alcune incrostazioni nere che si trovano al
superficie di certi massi sciolti trovati ad Arequipa, Pe
che richiedevano un grande sforzo di mente per non e
sere creduti di origine diversa dalla terrestre.

Medesimamente si deve dire di altri blocchi di roc
quarzosa di Villeneuve-Sain-Georges e Limeil (a' Sein
et-Oise), la cui incrostazione, salvo il colore, simula
perfettamente l'aspetto delle incrostazioni delle meteori

Aerolite del 31 *agosto* 1872. — I nostri lettori ric
deranno certamente d'aver letto nei giornali dei primi
settembre 1872 la descrizione di una meteora costitui
da un grosso bolide che fu visto venire dal mare pres
Terracina, pigliare la direzione di Piperno, scoppiare p
zialmente a monte Lupone, scoppiare una seconda vol
sopra Palestina, quindi dirigersi verso Tivoli, monte Ge
naro, e dopo una bizzarra curva scoppiare definitivamen
sopra Orvinio. Le ricerche che i naturalisti fecero dil
genti per trovare i frammenti di questa meteorite, po
tarono al ritrovamento di due frammenti, uno del pe
di gr. 1242, e l'altro di gr. 432, che furono descritti d
cav. De Rossi alla Pontificia Accademia de' nuovi Linc

I due frammenti nella superficie intatta sono ricoper
dalla solita crosta nera di fusione, sulle altre parti
superficie che rappresentano superficie di frattura,
meteorite è granulosa di colore grigio di ferro, con ir
descenze azzurrastre, screpolata secondo fenditure riple
di ferro idrato.

Le figure di Widmanstätt si ottennero ben distin
L'analisi litologica fatta dal prof. Bellucci diede:

SiO_2 46,72; Al_2O_3 16,84; MgO 1,97; Fe 25,59; Fe_2O_3 o Fe_3O_4 4,5
S 2,24; Ni 1,37; Co tracce; perdita 0,45; totale 100.

I saggi qualitativi diedero tracce di calce, cromo, clo
sodio, potassio, manganese, arsenico, fosforo: punto ram
Appartiene dunque a quella specie di meteoriti da Daubr
chiamata oligosideridi.

La struttura presenta come dei grani cementati da u
roccia eruttiva.

È singolare e notevole l'avervi trovato dentro un fil
cello di materia fibroso-raggiata in cui il ferro metall
si trovava in proporzione maggiore che nella massa de
meteorite.

gnor Daubrée presentò all'Accademia di Francia
eteoriti inedite, cadute in Francia, l'una nel 1838
artimento d'Indre-et-Loire, l'altra nel 1859 nel di-
ento dei Bassi Pirenei. La prima, del tipo delle
, è dovuta al signor Blondin, di Choisy-le-Roy; la
a, del tipo delle *chantonite*, al curato della località
bbe luogo la caduta.

no: nuovo giacimento. — In mezzo a campioni di
ite, il signor Frenzel trovò alcune laminette me-
e che sotto al martello erano affatto duttili e al
lo si mostrarono puro stagno. Queste laminette di
presentano una struttura granoso-cristallina.

vo giacimento diamantifero. — Fin dall'anno 1867
B. Silliman in una sua comunicazione all'Acca-
delle Scienze di California, esponeva l'opinione che
ento esame delle sabbie lavate provenienti dal trat-
to delle sabbie aurifere di California avrebbe di-
to la presenza di diamanti insieme con tutte quelle
pecie di rari minerali che accompagnano questa
. Già fin d'allora erano conosciuti diamanti pro-
ti da almeno cinque località californiesi ove era
la coltivazione dell'oro. — A conferma di questa
evisione egli dà ora notizia della scoperta fatta di
diamanti in una sabbia proveniente dalle lavature
e della « Concessione delle arene della valle Spring »
okee, contea di Butte, in California, a lui mandata
gnor G. A. Tredwell. — È interessante il modo im-
o per giungere alla determinazione della loro pre-
in una sabbia in cui la minutezza degli elementi
ermetteva i soliti processi. — L'esame microscopico
rivelato in queste sabbie molto abbondanti i zir-
colori (giacinti) della ben nota forma di quelli di
ly (Francia) associati a cristalli di topazzo, quarzo
mmenti, grani arrotondati di cromite e menaccanite,
e a poche masse piccole, quasi globulari, di un po-
tamente rifrangente, che apparivano essere dia-
A determinarli chimicamente, una porzione della
fu trattata con acido per rimovere ogni carbonato
tesse essere presente. (Non si produsse effervescenza
esto trattamento). Fu quindi trattata per molto
e ad alta temperatura con acido solforico potente
truggere ogni piccola particella di materia orga-
he potesse essere presente; lavata quindi in acqua
ma fuori del contatto di ogni materia organica,

rasciugata e calcinata in una capsula di platino con libero contatto dell'aria. — La sabbia così ottenuta poteva ritenersi affatto priva di ogni materiale organico o no che potesse svolgere acido carbonico, eccetto il diamante. Essa fu quindi calcinata in una navicella di platino dentro un tubo di vetro infusibile in una corrente di puro ossigeno, la quale, dopo aver agito, veniva fatta passare attraverso una soluzione di barita. La trasparenza di questo delicato reattivo fu presto turbata, e continuando l'esperimento per un'ora circa, una notevole quantità di carbonato baritico fu ottenuta. L' esperimento pare provare che la polvere di diamante era presente in piccola quantità.

Scoperta di un grosso diamante. — Un diamante pesante 288 $^1/_2$ carati e della più bella acqua, fu trovato il 6 novembre 1872 nella località di Waldeck, nella oramai celebre giacitura diamantifera del fiume Vaal, Africa del Sud, dalla compagnia di Robert Spaulding. — È detto che esso misura 1 $^1/_2$ pollice di diametro, e se questa notizia è confermata, questo diamante è uno dei più grandi diamanti greggi di cui si abbia menzione. — Ognuno sa infatti che il *Reggente* pesava 410 carati (dopo lavorato 136 $^{14}/_{16}$), il *Gran Mogol* 780 $^1/_2$ carati (279 $^9/_{16}$ tagliato), il diamante del Rajah di Matan, Borneo, pesa 367 carati, il *Nizam* appartenente al re di Golconda pesa 340 carati. — La *Mining and Scientific Press* del 22 febbraio, dà una figura del diamante di Spaulding, presa da una fotografia, da cui appare essere la sua forma un irregolare ottaedro.

Circa 20 cristalli ben formati furono ritrovati dacchè l' attenzione fu portata sulla presenza di questa pietra preziosa nelle sabbie aurifere lavate. Uno di questi diamanti pesava 2 $^1/_4$ carati, di un colore leggermente giallastro colle facce curve proprie della specie; alcune di queste pietre erano di un' acqua purissima e furono tagliate e usate come gemme.

Ulteriori notizie sui giacimenti auriferi e diamantiferi dell'Africa, dà nel *Neues Jahrbuch* di quest'anno il signor E. Cohen.

Sulla Grafite (Rammelsberg). — Nella rivista fatta a diversi esemplari di questa specie il noto chimico fece notare che le più pure qualità spesso dimostrano una perdita per l' arroventamento, che paragonata al materiale terroso è molto importante. — Così egli ha trovato, per esempio:

	PERDITA AL FUOCO	MATERIA TERROSA
Ticouderaga . . .	3,85 per 100	
Ceylon	2,56	 1,28
Borrowdale . . .	3,8-5,08	 7,0
Oberer Jenisei . .	2,53	 4,5
Tunguska	1,77-2,38	 6,53

Alle tre ultime è certamente mescolato del calcare, non però alle due prime.

Dopo fuso con potassa caustica, e dopo digerito con acido, lavato e seccato, si mostrò un residuo di combustione di:

Ticouderaga	0,24 per 100
Oberer Jenisei. . . .	0,60
Arendal	0,64

Paragona quindi la combustibilità della grafite con quella del diamante e del carbone amorfo, e fa attenzione che le sue grafiti abbruciano col nitro fondentesi, altre non sono affatto intaccate, e nello stesso tempo comunica la determinazione dei pesi volumetrici di grafiti depurate.

BRUCIANTI COL NITRO	PESO VOLUMETRICO
Ceylon (I)	2 257
Borrowdale	2 286
Oberer Jenisei	2 275
Upernivik (Groenl.).	2 298
Arendal	5.231
NON BRUCIANTI	
Ticouderaga	2.17
Ceylon (II).	2,246
Hohofen.	2.30

Egli accenna anche alla sconvenienza di una distinzione fra la grafite cristallina e la amorfa, si riserva ulteriori ricerche sopra questo punto, e solo osserva che le tre ultime qualità bruciano più difficilmente che il diamante.

Dopo ciò, l'autore discute il modo geognostico e geografico di presentarsi della grafite, comunica la storia della escavazione di Borrowdale presso Ceswick nel Cumberland, che adesso è esaurita, produce un saggio di quella grafite compressa secondo il metodo di Brockedon, (il volume specifico della quale è di 2,316 secondo Poggen-

dorff), rivede il giacimento scoperto da Albert in Siberia, quella al Ceylon, di Sonora in California, ecc.; descrive particolarmente i campi grafitiferi di Boemia, Austria e Baviera, e dà alcune notizie storiche e statistiche sulla fabbricazione delle matite.

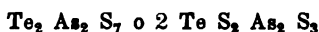
SOLFURI.

Galena stalattitica. — Nelle miniere di piombo di Raibl (Carintia) trovansi nella dolomite, che è la roccia piombifera della contrada, dei cilindri, la cui parte esterna è formata da galena cristallina, mentre l'interno è vuoto oppure è riempito da materia terrosa. Il signor Posepny (Istituto Geologico) crede che questi tubi siansi formati per una vera e propria deposizione della galena in stalattiti.

Nuovo minerale di Tellurio (1). — Il sig. J. B. Hannay descrive nel *Journal of the Chemical Society* (ottobre 1873) un nuovo minerale trovato su di un esemplare di pirite arsenicale di non menzionata località. — Ha l'apparenza del ferro oligisto micaceo, però con una tinta brunastra e senza quello splendore proprio dell'oligisto: era accompagnato da tellurio nativo. — Null'altro è detto dei suoi caratteri, fuorchè l'essere facilmente intaccabile dagli acidi. — L'analisi diede la seguente composizione:

$$Te = 40{,}71 \ ; As = 23{,}61 \ ; S = 35,\ 81$$

cui corrisponde la formola

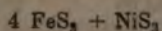
$$Te_2\ As_2\ S_7 \text{ o } 2\ Te\ S_2\ As_2\ S_3$$

L'autore ha anche fatto molti tentativi, tutti infruttuosi, per fabbricarlo artificialmente.

Metacinabrite. — Due figure di cristalli di questa sostanza Durand ci dà nei *Proceedings* dell'Accademia Californiana di Scienze; egli stabilisce che la forma è probabilmente trimetrica. Le figure rappresentano un prisma rettangolare con angoli rimpiazzati da facce.

Horbachite, nuovo minerale. — Nella quarta seduta della giovane *Società Geologica dell' alto Reno* furono presentate diverse memorie fra cui una del prof. Knop sopra la costituzione e l'importanza dei minerali niche-

(1) Il minerale non ha nome alcuno, e gli si potrebbe benissimo dare, dal nome dello scopritore, quello di *Hannayite*. G. G.

liferi di Horbach presso S. Blasio nella Selva nera. Fra i molti importanti fatti cui accenna l'autore noi terremo per ora soltanto conto del nuovo minerale di nichelio quivi trovato, che fu analizzato dal sig. Gustav Wagner di Carlsruhe e trovato corrispondente alla formola

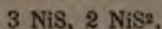
$$4\ FeS_2 + NiS_3$$

e a cui fu dato il nome di Horbachite. Rassomiglia del resto agli altri minerali di ferro nicheliferi.

Beyrichite. — Nuovo minerale del Wersterwald; si presenta in prismi striati e contorti (lunghi 70 mill. e larghi 8 mill.) terminati da una faccia terminale inclinata di 81° sulle laterali e secondo cui si ha una mediocre sfaldabilità : Dur., 3; p. sp. 4,7; analisi

S42,86; Fe 2,79 Ni 54,23;

per cui si vede contenere il bisolfuro di Ni.

La formola è

$$3\ NiS,\ 2\ NiS^2.$$

I cristalli di Beyrichite sono ricoperti e compenetrati di lamelle di Millerite che qui si presenta evidentemente come prodotto di decomposizione.

Calaverite, nuovo minerale. — Nella nota sui minerali di tellurio fatto nel *N. Iahrb*, V, 1872, vien fatto conoscere un nuovo minerale di tellurio cui si può assegnare le formole $AuTe_4$ che Genth ha osservato su un pezzo proveniente dalla California, Pozzo Stanislao. Il minerale è massiccio, senza struttura cristallina, tenero (durezza sotto 3) lucentezza metallica di color giallo bruno grigio giallastro nella scalfitura e nella frattura ineguale avvicinandosi all'imperfetto perlaceo. Al cannello sul carbone brucia con colore verde azzurro e lascia un residuo d'oro di un bel colore giallo. L'acido nitrico ne rende più cupo il colore e dimostra l' oro. Nell'acqua regia si scioglie con separazione di una piccola quantità di cloruro d'argento. L'analisi diede le seguenti proporzioni

	I	II
Oro	40,70	40,92
Argento . . .	3,52	3,08
Tellurio . . .	55,89	56,00
	100,11	100,00

Jordanite. — La Jordanite fin qui conosciuta solo cristallograficamente, fu recentemente determinata anche dal lato della composizione. Il sig. Sipöcz nel laboratorio di Ludwig trovò colle analisi

As	12,78	12,86
Pb	69,99	68,95
S	18,18	18,13
	100,95	99,94

La composizione della Jordanite deve essere quindi espressa dalla formola $A3_2\ Pb_4\ S_7$.

Rittingerite. — Questo minerale, descritto incompletamente dallo Zippe nel 1851, è stato di nuovo studiato su buoni esemplari e determinato nelle sue specialità caratteristiche da Alb. Schrauf nelle note *Min. Beobachtungen*, ecc. Il suo peso specifico è 5,63. L'argento contenuto è di 57,7 per 100. Per la sua composizione e per le sue forme cristalline crede lo Schrauf che la Rittingerite debba riferirsi al gruppo della Stefanite e della Polibasite.

Jeypoorite. Nuovo minerale di Cobalto. — È descritto negli atti della *Royal Society of London*, maggio 15, dal Magg. W. A. Ross. — Esso è un solfo — antimonio — arseniuro di Cobalto.

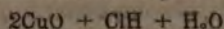
Atacamite. — Lüdwig riprendendo gli studi analitici sull'atacamite, ha dimostrato che essa non può più considerarsi come un composto di ossicloruro di rame con acqua, ma invece come un nucleo di atomi di rame combinati con gruppi di cloro e ossidrile, e deve quindi essere considerato come un elemento quadrivalente. — La forma sua dovrebbe scriversi:

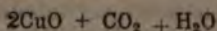
$$\begin{matrix} Cu\ (OH)\ Cl \\ \| \\ Cu\ (OH)_2 \end{matrix} \qquad \text{invece della solita } Cu_2ClO_3H_3$$

Simile modificazione devesi introdurre nella Brochantite e probabilmente nella Malachite, Cuprite e simili sali basici di rame.

Atacamite pseudomorfa di Malachite. — Tschermak nel 1.° fascicolo del 1873 delle ben note *Mittheilungen* descrive una interessante pseudomorfosi dell'atacamite nelle forme della Malachite. Egli dà la spiegazione chimica di questo fenomeno: spiegazione che Naumann dà nel *N. Jahrbuch für Min.* 1873, 4.° fascicolo, così:

La formola dell'Atacamite si può scrivere così:

$$2CuO + ClH + H_2O$$

quella della Malachite con:

$$2CuO + CO_2 + H_2O$$

da cui si vede come, per semplice sostituzione del rispettivo secondo termine, l'uno possa cangiare nell'altro minerale.

Ossidi.

Spartalite. — Il bel color rosso di questo minerale fu creduto da Berthier (1834) essere dovuto al biossido di manganese. Nel 1845 Hayes venne alla conclusione che la materia colorante era minerale di ferro. Dana nella quinta edizione della sua *Mineralogia* stabilì che anche con un color rosso intenso non eravi presenza di ossido rosso di ferro. Una più accurata ricerca ha ora dimostrato ad Hayes che il colore è prodotto in parte da laminette di ferro speculare, e in parte da un minerale micaceo contenente silicio, calcio, zinco, ferro e molibdeno. Questo sale fino al 1 per 100 e i rimanenti 99 per 100 consistono di ossido di zinco e di manganese.

Corindone. — Una recente relazione del prof. Leidy comunicato all'Accademia di Scienze Naturali di Philadelphia dà interessantissime notizie sulla miniera di Corindone recentemente aperta vicino ad Unionville, contea di Chester, Pa. — L'accumulazione è forse la più straordinaria fin qui scoperta e la sua estensione è ancora sconosciuta. Il corindone, come si vede al fondo di un *trench*, pare la cresta di un grande corpo o vena giacente fra uno gneiss in decomposizione e uno scisto talcoso bianco. La porzione esposta è in media circa 6 piedi in profondità e 5 in grossezza al fondo, ed è calcolato che contenga circa 50 tonnellate. Il corindone è puro affatto, e per nulla smeriglio.

Alle notizie che sul giacimento corindonifero del Nord-Carolina furono date nell'Annuario, Anno IX, pag. 591, il lettore dovrà aggiungere quelle fornite dal sig. I. L. Smith in un articolo nell'*Am. Journal* del settembre 1873. Si legge che in quella località il corindone trovasi associato, anzi incluso nelle rocce a crisoliti o serpentine, fuori delle quali non fu trovato. Queste rocce formano un sistema di dicche

ben definito, incluse in un durissimo gneiss cristallino. Molti minerali, ma dei soliti, accompagnano questo minerale, che qua e là, molto raramente, acquista prezzo e valore di gemma. Sopratutto però è interessante il paragone che l'autore fa con gli altri giacimenti corindoniferi che egli ha studiato, specialmente con quelli dell'Asia Minore dell'arcipelago greco e dello Stato di Massachussets; dal quale paragone egli deduce che, malgrado che ogni giacimento abbia un *facies* particolare, sia per presenza o mancanza di dati minerali concomitanti, e per varietà di roccia incassate, pure non possono a meno che essere riferite alla stessa epoca geologica per cui il calcare corindonifero dell'Asia Minore (Gumuch-dag) e dell'arcipelago Greco (Naxos e Nicaria) è coetaneo al gneiss corindonifero della Carolina del Nord.

Ematite d'Irlanda. — L'aumento recente del prezzo del ferro e ghisa e la domanda sempre grande dell'ematite buona per la fabbricazione dell'acciaio Bessemer ha fatto ricercare e lavorare certe miniere state fin qui neglette. In questa condizione trovavansi alcuni giacimenti di tale minerale nelle rocce siluriche di Longford e Cavan (Irlanda), per la mancanza di ferrovie; ora quantunque tale ostacolo non sia stato superato, pure il minerale viene adesso mandato per le linee Midland e North-Western ad essere imbarcate a Dublin e Dundalk ai forni fusorii delle Galles e del Nord Inghilterra. — Questo minerale è conosciuto trovarsi almeno in quattro località, tre delle quali nel distretto fra Granard e Carrick-on-Shannon e l'altra nel distretto fra Cavan e Ballybay. Un completo studio di giacimenti verrà pubblicato in una delle « Memoirs of the Geological Survey: » intanto già si sa che il minerale non è che un'ematite silicea, molto variante nella qualità secondo la proporzione della silice e passante talvolta al diaspro ferruginoso.

La collina su cui è in attività la principale escavazione mostra la seguente approssimata sezione degli strati:

1.° Alla sommità: Ematite silicea, passante al diaspro rosso o verde; 2.° Ematite bruno-nera fissile, che costituisce la migliore qualità; 3.° Ematite bruna silicea, accumulata irregolarmente, passante a roccia diasproide (qualità inferiore). — In tutto piedi inglesi 50.

In apparenza, la formazione pare priva di ogni definita disposizione o struttura, e solo in vicinanza dei banchi scistosi e ghiaiosi pare che coincida approssimativamente colla stratificazione loro. Non è perciò sotto forma di un filone, ma piuttosto come un letto di forma irregolarmente lenticolare, traversato da innumerevoli piani di falso clivaggio (joints) secondo diversissime direzioni. Un'analisi porta:

Fe^2O^3 57,57 ; Mn^2O^3 tracce ; FeO 6,20 ; Al^2O^3 8,93 ;
$CaOCO^2$ 0,50 ; SiO^2 52,80 ; Acqua di combinazione 3,00 ;
materia solubile 1,00 = 100

Nuova forma dell'Hausmanite. — Alla Società Geologica di Berlino il prof. E. Weis presentò alcuni curiosi cristalli ottaedrici di Hausmannite, notabili per alcuni angoli rientranti e per l'aspetto striato delle facce. Egli prova che questa apparenza è dovuta ad una specie di geminazione non ancora osservata fin qui sulla detta specie.

Brookite. — Sopra due nuove forme cristalline della Brookite russa, il duca Nicola di Leuchtemberg (Società Mineralogica di Russia, 1872, VII vol.) nota dei cristalli aventi le faccie 710, 124. Sulla *Brookite* conviene far notare che è passata al monoclino con abito trimetrico, secondo quanto dice lo Schrauf.

Delafossite: nuovo minerale. — Esso fu scoperto dal signor Friedel: è una combinazione di sesquiossido di ferro e di protossido di rame, cioè ha la formola: $Fe_2O_3 Cu_2O$. — Somiglia talmente alla grafite, che per 50 anni figurò nelle collezioni delle Scuole delle Miniere a Parigi sotto questo nome. Il colore è grigio e macchia la carta; la sfaldatura è agevole. Si trova incastonata in una argilla litomarga, la quale, secondo le più autentiche informazioni, proviene da Ekaterinenburg (Urali). L'analisi diede:

Cu_2O	47,45
Fe_2O_3	47,99
Al_2O_3	3,52
	98,96

Cromo. — Una miniera di Cromo fu scoperta recentemente a Chanli, provincia di Larissa, Turchia Europea. Si dice che essa sia ricca.

Trautwinite. — E. Goldsmith ha così nominato (*Proc. Accad. Scienc.* Philadelphia 1873) un minerale verde trovantesi in cristalli esagonali microscopici (prismi piramidati, talvolta triangolari) sulla cromite di California, di cui ricevette esemplari dal sig. I. C. Trautwine. L'esame chimico e al cannello dimostra che esso contiene ossido di cromo, ferro, magnesio. — Al color rosso al tubo chiuso dà poca acqua e diventa verde bluastro. — Insolubile negli acidi.

Minerali di Uranio e di Tellurio aurifero nel Colorado. — Il prof. N. P. Hille scrive da Blackharok, Colorado, che la pichblenda (uraninite) scoperta, tempo fa, a circa un miglio della Città centrale, si trova ora in tale quantità che parecchie tonnellate del minerale, contenente 50 p. 100 di ossido di uranio furono già imbarcate per l'Inghilterra, al pezzo di un dollaro alla libbra. Inoltre la miniera « Red Cloud » ha prodotto notevoli quantità di un minerale di tellurio, ricco in oro e argento, e contenenti anche del piombo.

Potranno presto darsi notizie sulle precise specie cui appartengono quei minerali.

Uranosferite, nuovo minerale. — Fu trovato presso Schneeberg, e fu studiato dal prof. Weisbach, e dal dott. Winkler. — Si presenta in ammassi sferici di color mattone, che col ricaldamento si dividono in cristalli aghiformi bruni e lucenti. L'analisi ha dato:

	CTISTALLI PURI	CRISTALLI ALQUANTO IMPURI
Ossido d'uranio	50,88	43,79
» di bismuto	44,34	37,39
Acqua	4,75	4,84
Ossido di cobalto		4,22
» di ferro		2,75
Carbonato calcico		1,15
Acido arsenico		1,82
Silice		1,05
	99,97	98,01

da cui risultano le due formole secondochè il peso atomico di U è 120, oppure 140 (come propone Mendelejeff)

$$U = 120 \left.\begin{matrix}(UO)_4 \\ Bi_2\end{matrix}\right\} O_5 + 3H_2O \qquad U = 240 \left.\begin{matrix}(UO_2)_2 \\ Bi_2\end{matrix}\right\} O_5 + 3H_2O.$$

Quarzo pseudomorfo di *Crocidolite*. — In una notevole memoria del sig. V. F. Wibel nell'eccellente *Jahrbuch für Min.* tante volte citato, è fatto menzione di una varietà di quarzo fibroso proveniente dal Capo di Buona Speranza che fino dal 1815 fu descritta dal Klaproth. — Secondo il prof. Wibel che avendo avuto opportunità di esaminare parecchi e diversi esemplari di questo quarzo, ne ha fatto uno studio chimico e fisico completo, bisogna assolutamente ammettere che questo stato fibroso del quarzo, non solo del Capo, ma anche delle altre località in cui fu segnalato, non fu già uno de'suoi stati naturali, ma bensì un pseudomorfismo di quell'altro minerale dapprima trovato nel Sud Africa, e che per la sua struttura fibrosa venne detto *Crocidolite*.

(Sulle colorazioni del quarzo e topazio affumicato di D. A. Forstèr. — *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellchaft in Bern aus dem Jahre* 1871).

Opale di fuoco (Fire Opal). — Il *Monthly Microscopical Journal*, per l'ottobre 1873, comincia con un articolo, illustrato da una tavola, di H. J. Slack, in cui l'Aut. dalle apparenze che egli trova e descrive, esprime l'opinione, sebbene non decisissima, che i minutissimi corpi che vi si trovano possono essere fossili vegetali, probabilmente alghe.

Pealite, nuova varietà di Opale. — Questo minerale raccolto dal dott. A. C. Peale e nominato dal sig Endlich trovasi nel bacino *upper Gayser* del fiume Firehole, ha un colore vario del bianco latta al bruno verdastro, una struttura criptocristallina, una densità di 2.49. L'analisi diede:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	(Mg, Ca, Na, Li)O	acqua	
95,84	tr.	2,69	tr.	1,50	= 100,02

Tridimite inclusa nel quarzo (Lotos, N. di dicembre 1872). — Fra i moltiformi giacimenti della Tridimite può senza dubbio essere una delle più notevoli quella di essere inclusa nel quarzo. Vrba la osservò in una lastra di quarzo tagliata normalmente all'asse, nella Collez. dell'Univ. di Praga di località ignota. La lastra di quarzo ha la forma di un trapezio, il cui lato > è di $0^m,056$: il < è di 0,023 e l'altezza è 0,058, è affatto pura e limpida come l'acqua, soltanto contro il > lato essa è at-

traversata da tre più grosse e molte più piccole caverne, che a piccola distanza l'una dall'altra vanno parallele alle facce del romboedro, e notano la infracidita costituzione del cristallo. Ora sonovi tre grandi facce della caverna fittamente coperti di cristalline di Tridimite e ciascuna incrostazione quarzosa però è intorbidata da sparsi fiocchetti, la cui quantità va diminuendo verso il mezzo della breccia. Collocato uno di questi punti torbidi sotto il microscopio, si svolse già sotto un ingrandimento di 120 volte in un gentile aggregato di tavole di Tridimite. Queste piccolissime tavolette a sei lati di rado sorpassanti 0,15 millimetri, a contorni molto vari formano le faccie del prisma, la faccia basale e, ad un più forte ingrandimento le faccie di una piramide smussata mostrano la combinazione laterale delle due faccie. — Vicino ai quarzosi aggruppamenti vengono individui foggiati a cuneo, incrociantesi a guisa di fusi, senza dubbio geminazioni. Quivi le cristallizzazioni di Tridimite riempiono soltanto la parte decomposta della lastra e verso le caverne così fittamente sono colme che essa è quasi opaca mentre la loro quantità va diminuendo verso l'interno.

Il prof. G. vom Rath dopo lunghe ricerche, potè recentemente trovare la tridimite nelle materie proiettate dalla eruzione vesuviana del 1822. I blocchi di tali materie formano un miscuglio di tessitura finamente granulare che si distingue sotto la lente in Sanidina, Granato, Augite; numerose druse sono rivestite di cristalli di sanidina, e granato. Sopra i cristalli di sanidina posano in ammassi globulari aggruppati piccoli cristalli tabulari esagonali che per il loro comportarsi al cannello vennero riconosciuti come tridimite: questo gruppo di tavolette esagonali attrassero già da venti anni l'attenzione dello Scacchi, il quale nelle sue osservazioni sopra i silicati del Somma e del Vesuvio, prodotti per via di sublimazione, ne fa cenno parlando delle sanidine.

Nella stessa roccia si vedono inoltre delle sferette bianche di 1 millim. di diametro, che verosimilmente sono formate di piccolissimi cristalli di quel minerale, poichè si riconosce in qualcuna la solita tavola esagonale caratteristica. La irregolare apparenza di quelle sferette che sempre si sovrappongono ad altri cristalli, deriva appunto da un modo di formazione alquanto differente da questi ultimi, poichè esse sono il prodotto delle ultime sublimazioni.

La tridimite fu pure trovata in una porfirite grigia nelle vicinanze di Valdbökelheim, al piede meridionale del Giensberg. Essa si presenta in cristalli, o meglio in ammasso di cristalli piccolissimi, osservabili soltanto al microscopio e con forte ingrandimento. Questo nuovo giacimento così scoperto ci dimostra sempre più l'interesse grandissimo che va acquistando l'ispezione microscopica dei minerali e delle roccie, tanto chè furono già pubblicati diversi trattati, massime tedeschi, su questo nuovo metodo di ricerca. Sono numerosissimi poi gli opuscoli e le memorie speciali riferentisi a studî al microscopio di roccie di diversa località: fra queste citeremo quella da cui togliemmo la notizia del nuovo giacimento, cioè: *Esame microscopico di qualche Porfirite e roccie affini.* (*N. Jahrbuch für Min.*, ecc., Drittes Heft., 1873).

La Tridimite fu pure trovata da T. Wolf in un blocco trachitico nel tufo vulcanico ai piedi del piccolo vulcano di Ilalò, Quito. Fu pure trovata in una massa di trachite scoriacea nel Siebengebirge.

SILICATI.

Sull'acido silicico dei minerali. — Il signor C. Rammelsberg ha trovato che quell'acido silicico che leggermente e per poco scaldato si scioglie completamente nei carbonati, se si scalda a temperatura più elevata e per un tempo più lungo perde questa proprietà parzialmente e anche quasi completamente; e poichè un tale acido calcinato ha il peso specifico di 2,3 così è probabile che si sia trasformato nello stato cristallino della tridimite e ne segue che questa trasformazione non richiede l'alta temperatura dei forni a porcellana. — A questo proposito l'autore accenna che anche altri corpi amorfi per lo scaldamento si trasformarono nello stato cristallino, come la glucina e gli acidi titanico, zingonico, niobico e tantalico.

Da queste osservazioni segue che il saggio della purezza dell'acido silicico, come pure la sua separazione dai silicati non decomposti nell'analisi dei minerali non deve mai farsi dopo calcinazione.

L'autore ha fatto pure delle determinazioni di acqua contenuta nell'acido silicico separato cogli acidi dai silicati alcalini e dalla Vollastonite, e fu trovato per l'acido seccato sopra l'acido solforico nel primo caso da 4,5 — 7

peso e nel secondo caso da 4 — 5,7 peso di acqua. Si ha quindi a fare con un idrato $n\,SiO_2 + aq$ nel quale n varia fra 4 e 8.

Augite pseudomorfosata dal talco. — Questo fatto si verificò in due distinti stati di pseudomorfismo vicino a Nordre Olofsby in Sarum. Il signor Helland ci descrive alcuni cristalli, lunghi 3 centim. e larghi 1, sfaldabili in una sola direzione, che possiedono un color verde, una certa trasparenza agli spigoli, e non sono molto duri: altri hanno perduto la sfaldabilità, sono grigi, hanno insomma le proprietà del talco. In alcuni di questi ultimi esiste un nucleo che si trova al primo stato di trasformazione. Probabilmente lo pseudomorfismo proviene dall'essere l'ossido ferroso e la calce rimpiazzate dall'acqua e dalla magnesia.

Leucaugite. — Il dott. A. R. Leeds dà notizia d'aver trovato insieme alla seybertite, nella calcite, dei cristalli più o meno arrotondati, in grani grossolani e in prismi indefinibili di Leucaugite, cioè un pirosseno alluminoso della formola $(CaO, MgO)\,(SiO_2\,[(Al_2O_3)\,{}^3/_2])$, con durezza = 5,5; densità = 3,26; vitreo-resinoso; lucente sulla sfaldatura; fragilissimo; fondente facilmente al cannello, con debole reazione col sale microcosmico.

Ricerche sugl Smeraldi e Berilli. — 1. *Sulla materia colorante dello Smeraldo.* (Da una memoria di Greville Williams, F. R. S., letta alla R. Society, giugno, 19). — Dal tempo dell'analisi di Vauquelin, il colore dello smeraldo fu sempre riguardato come dovuto alla presenza dell'ossido di cromo, fino alla pubblicazione della memoria di Leroy che il minerale conteneva quell'elemento e concludeva che il colore era dovuto alla presenza di qualche sostanza organica. Leroy afferma altresì che le tinte più cariche contenevano il più di carbone. — Sthöler e Rose da una parte, avendo esposti smeraldi ad una temperatura eguale a quella del pt. di fusione del rame per un'ora, senza che perdessero il loro colore e anche avendo fuso vetri incolori con minute quantità di ossido di cromo e ottenuto un bel colore verde nel vetro, considerarono il cromo e una materia organica essere la causa del colore.

Boussingault, nel corso di investigazione del «morallons» arrivò alla stessa conclusione di Stöhler e Rose, e sebbene ammettesse che contenessero carbone, negò che essa era la causa del loro colore avendo durato a scaldarsi al rosso per un'ora senza perdita di colore. Questo risul-

tato fu confermato da Hofmeister. Io ho accuratamente ripetuto ed esteso questi esperimenti. Gli smeraldi impiegati erano *canutillos* da S. Fè di Bogota. Il loro peso specifico era di 2,69.

Uno dei detti smeraldi fu esposto per 3 ore in un crogiuolo di platino al calore giallo-rossastro-chiaro. Alla fine dell'operazione era reso opaco agli spigoli, ma il color verde non era distrutto. Questo esperimento confermava quelli di Stöhler, Rose e Hofmeister. Il potere della materia colorante a resistere al color rosso, avendomi fatto proclive a sconnettere la questione del colore dalla presenza del carbone, io feci esperimenti per determinare se il berillo conteneva questo elemento, e se sì, in quale quantità. — Gli esperimenti che descriverò, furono fatti a questo punto della questione, e il risultato mostrò che il berillo (1) analizzato conteneva la stessa quantità di carbone che lo smeraldo di Leroy.

Sebbene sia stata ottenuta la dimostrazione della presenza del carbone nel berillo A, era ancora possibile che esso potesse essere derivato dalla decomposizione di un carbonato. — A definire questa questione, un apparato fu così disposto che il berillo si potesse trattare successivamente con acido solforico e con acido cromico. Fu trovato che punto acido carbonico fu sviluppato dall'acido solforico, ma che l'aggiunta di acido cromico lo faceva apparire immediatamente. — Le numerose precauzioni sono pienamente descritte nella memoria originale.

Precisi esperimenti importantissimi furono allora fatti sopra minute quantità di carbone e grafite, e i risultati indicavano che il C. contenuto nel berillo A era in una condizione che era più lentamente attaccato che il carbone o la grafite, ed è probabilmente in forma di diamante, come fu dimostrato trovarsi il carbone contenuto nel boro artificiale cristallino.

La presenza del C. nei berilli non appare essere invariabile. Dopo ripetute prove su un berillo di Haddam County, di America, io non potei convincermi che esso conteneva carbone.

Il più preciso punto che desideravo accertare era la relazione fra la quantità del C. nel berillo A e nello smeraldo. — Per questo oggetto io impiegai lo stesso appa-

(1) Il berillo a cui si riferisce, lo si chiamerà per convenienza il berillo *A*. — Esso fu trovato in Irlanda.

recchio usato da Dumas nelle sue ricerche sui pesi atomici del carbone precitato. — I seguenti percentaggi furono ottenuti:

	BERILLO A I	BERILLO A II	SMERALDO	SMERALDO DI LEWY (MEDIA)
Anidride carbonica	0,31	0,31	0,26	0,28
Acqua	1,35	1,73	0,12	1,89

2. *Sull'effetto della fusione su berilli opachi.* — Per studiare gli effetti della fusione sui berilli o smeraldi, trovai necessario usare il cannello a gas ossidrico. I miei primi esperimenti furono fatti sul berillo A; esso pesava 62,54 grammi e la sua densità era 2,65.

I fenomeni osservati nel sottomettere un frammento di berillo all' azione della fiamma erano bellissimi. Avendo aggiustato la fiamma in modo che il berillo fondesse tranquillamente, e ciò è ancora all'esatto punto di massimo calore (se la sostituzione non è troppo grande per l'apparato), esso non rimane più a lungo come una informe massa sul supporto di carbone, ma si raccoglie insieme, si solleva, e forma una perla perfetta, rotonda, chiara e brillante. Ad ottenere l'aggiustamento della posizione necessaria per questo risultato, è indispensabile portare occhiali molto scuri, tanto scuri, davvero, che gli oggetti si possono a malapena osservare all'aperta luce del giorno. Senza questa precauzione, i minuti dettagli del globulo non possono essere osservati. Il calore e lo splendore inoltre guasterebbero la vista. Se esso funziona bene, la perla deve essere affatto mobile, e il vantaggio è di tenerlo incessantemente rotante e di non rimoverla dal punto dove esso dà la più brillante luce. Con questo mezzo l'intero globulo è reso trasparente. Se, invece, gli si permette di restare in moto sul carbone (a meno che il globulo sia piccolissimo) lo si troverà, quando freddo, avere una base bianco opaca: passante verso il centro della perla in una forma conica, che distrugge la sua bellezza.

I globuli così osservati del berillo A erano chiari e incolori, ma generalmente contenevano pochi e piccoli globuli d'aria e strie che si vedono sotto la lente. Verso il fine di questa parte di investigazioni, io riuscii ad eliminare quasi totalmente questo difetto; ma fui forzato per un tempo ad abbandonare gli esperimenti a ciò diretti in conseguenza dello sforzo dell'occhio.

Quando l'ossido di cromo è aggiunto alle perle, ed esse

sono ancora accuratamente fuse, esse acquistano un bel colore verde, la tinta è, però, inferiore a quella dello smeraldo. Le perle verdi possono per un intenso e prolungato calore, essere rese incolori. Coll'ossido di cobalto le perle offrono vetri azzurri bellissimi, di ogni desiderabile gradazione, ed in ogni caso i risultati sono gli stessi che coll'artificiale mistura degli ingredienti del berillo da descriversi poi.

L'effetto della fusione sul berillo è di diminuire la durezza e abbassare il peso specifico. I globuli possono essere rigati dal quarzo e la gravità specifica fu trovata essere di 2,41.

Il berillo, perciò, perde il 9 p. 100 della sua densità nel passare da una forma cristallina allo stato vitreo.

Io era desideroso di paragonare accuratamente questa perdita di densità sofferta dal berillo con quella del cristallo di rocca fuso sotto le stesse circostanze. Io ho ripetuto con tutta cura la determinazione della densità del quarzo, prima e dopo la fusione. — Prima era di 2,65; dopo 2,19.

Il quarzo perde perciò non meno del 17 p. 100 di sua densità, passando dallo stato cristallino allo stato amorfo, o circa il $^1/_2$ p. 100 di meno che il quarzo secondo le osservazioni di Magnus, mentre il berillo A perde solo il 9 p. 100 o poco più che 9 $^1/_2$ per 100.

3. *Sull'effetto della fusione sugli smeraldi.* — Scaldato solo davanti al cannello a gas OH, lo smeraldo sopporta un calor rosso chiaro, senza perdere il suo colore: ad un calore che determina la incipiente fusione, gli spigoli diventano incolori e opachi, mentre il centro rimane verde. Dopo fuso offre per un tempo corto un vetro verdiccio e quasi opalescente, che, tenuto per molto tempo dentro alla massima temperatura del cannello, diventa affatto trasparente e quasi incoloro. L'aggiunta di ossido cromico fa colorire la perla in un verde cupo che non è migliorato da un moderato calore. Il fatto che lo smeraldo sopporta una temperatura capace di fondere gli spigoli, senza che il centro perda il suo colore, pare decisivo contro l'idea che la materia colorante sia organica. Le perle prodotte dalla fusione degli smeraldi rassomigliano a quelle formate nello stesso modo da berilli; i fenomeni durante la fusione sono quasi eguali; ma ci vuole più sostenuta e maggiore temperatura per produrre trasparenti perle collo smeraldo e col berillo. Le perle possono essere rigate dal quarzo e la densità è ridotta a 2,40. La

densità degli smeraldi fusi è però quasi esattamente la stessa che i globuli ottenuti nello stesso modo dal berillo A.

4. *Sugli effetti della fusione sopra le artificiali misture degli elem. del Berillo.* — Desioso di provare gli effetti della fusione su una miscela artificiale della stessa composizione che il Berillo, feci una serie di accurati analisi del berillo A. Anche le mie prime analisi mi portarono in grado di ottenere una sufficiente approssimazione della composizione del berillo A. Le seguenti furono le proporzioni usate.

Silice 67,8; Alumina 18,5; Glucina 14,0 = 100,00. Non introdussi ferro o magnesio, che li riguardo come impurità varianti in quantità.

Quando una miscela della detta composizione è esposta alle fiamme del cannello OH, fonde con quasi gli stessi fenomeni che il naturale Berillo. Però, dipendentemente forse dell'assenza del ferro e cromo, è molto più facile ottenere una perla trasparente incolore colle miscele che con lo smeraldo o il berillo. La maggiore difficoltà in ciò è certamente negli smeraldi. La densità dei globuli artificiali fusi era di 2,42 o quasi esattamente lo stesso che degli naturali smeraldi o berilli dopo fusione.

Quando una piccola porzione di ossido di cromo è aggiunta alla miscela artificiale e tutto è sottoposto alla fusione, la parte risultante è di un bel verde giallastro, e in molti esperimenti s'avvicina allo smeraldo: ma, di regola, il colore è più verde foglia; e sebbene io non abbia mai ottenuto un globulo della vivida tinta dello smeraldo, i vetri, quando tagliati, sono sufficientemente belli per essere usati come gemme. Un calore prolungato diminuisce il colore; la perla graduata diventa del verde bottiglia più pallido, e finalmente quasi incoloro. Il risultato è lo stesso che collo smeraldo.

L'ossido metallico che dà le più belle tinte quando fuso col berillo opaco, e miscele artificiali, è quello di cobalto. La maniera con cui l'ossido produce l'intenso colore della fiamma OH è notevole; tutte le tinte, dalla quasi nera, fino al più pallido zaffiro possono essere ottenute, e i vetri risultanti, tagliati, sono di estrema bellezza e hanno quasi la lucentezza delle gemme xxte.

I globuli ottenuti per fusione di miscele artificiali degli ingredienti del berillo coll'ossido di didimio mostrano il caratteristico spettro di assorbimento di questo me-

tallo in un modo perfetto, essendo le linee intensamente nere. Anche quando la perla è affatto opalescente per insufficiente calore, le linee nere sono ben distinte allo spettroscopio. Con una sufficiente quantità di didimio (ossido) le perle sono di un color garofano vivo, diventando più intenso per luce artificiale, e tagliate sono bellissime gemme. La presenza del didimio in sufficiente quantità alza la densità a 2,59, quasi lo stesso che quello dello smeraldo prima della fusione.

Conclusione. — L'evidenza dimostrata in questa memoria, dichiarante che il berillo incoloro può contenere tanto carbone quanto lo smeraldo più riccamente tinto, congiunto cogli esperimenti di ignizione, e i risultati della fusione dell'ossido di cromo coi berilli incolori e con miscele artificiali della stessa composizione non lasciano luogo a dubbi sulla certezza della conclusione di Vauquelin che il color verde dello smeraldo è dovuto alla presenza dell'ossido di cromo.

Il fatto che lo smeraldo ed il berillo perdono di densità quando sono fusi, non possono appropriatamente citarsi per provare che essi furono formati in natura ad una bassa temperatura: poichè è affatto possibile che essi fossero cristallizzati fuori da una soluzione in una massa fusa, originariamente formata ad una temperatura alta abbastanza da tenere i costituenti dello smeraldo in uno stato di fusione e i cristalli si sviluppassero durante un lento processo di raffreddamento o evaporazione. I metodi impiegati da Ebelmen per l'artificiale produzione del crisoberillo, particolarmente scaldando allumina, glucina e carbonato di calce coll'acido borico in una fornace da porcellana fino a che una porzione del mestruo era svaporata, diedero cristalli della vera gravità specifica, mostrando che la densità dei minerali era meno dipendente dalla temperatura a cui essi erano stati prodotti che dal loro stato cristallino o amorfo.

Una sola gemma cristallina, (il rubino) è stato indubbiamente prodotto in natura ad un'alta temperatura. Io ho frequentemente ripetuto l'esperimento di Gaudin sull'artificiale formazione di dette pietre e posso confermare il più de' suoi risultati. Io però non potei, però, trovare la densità essere eguale a quella del nativo rubino o zaffiro, che è in differenti esemplari da 3,13 a 3,50. Gli artificiali rubini dei bei colori da me fatti col processo Gaudin avevano una densità di 3,45 che è minore del 3 p. 100

di quello del rubino. La cristallizzazione è d' altronde confusa, imperfetta, il che fa che i prodotti resultanti sono solo parzialmente trasparenti, ed hanno un peso specifico, qualche cosa meno che la gemma naturale. È quindi non affatto corretto il dire che le pietre fuse col processo Gaudin sono rubini artificiali.

Io mi sono convinto che i rubini sono stati formati in natura ad una temperatura maggiore o quasi eguale a quella del punto di fusione dell'Alumina dalle circostanze che la reazione fra l'ossido di cromo e l'alumina, che sviluppa il color rosso della gemma, non è effettuata a temperature basse o anche moderatamente alte, ma richiede un calore alto quanto quello del cannello OH. Non è necessario che il cromo sia presentato all'alumina come acido cromico. Appare, perciò, che il color rosso del rubino non è causato dalla presenza dell'*acido* cromico. È, in fatto, una reazione di colore *sui generis* fra l'alumina e l'ossido cromico, che per quanto in là sono andati i miei esperimenti, soltanto ha luogo ad elevatissime temperature.

Granato pseudomorfosato dalla *Mica*. — Fu trovato a Roestel, vicino ad Arendal, e studiato da Amund Helland. Il fenomeno è rappresentato da cristalli, i quali hanno esternamente la forma di quelli del granato, mentre sono composti da un piccolo nucleo di granato indecomposto e il restante da mica. Pare che i composti meno solubili, cioè ossidi di ferro, di manganese, calcio, siano stati rimpiazzati da quello più solubile di potassio e sodio.

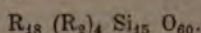
La matrice rocciosa dei conosciutissimi piropi di Boemia, che come si sa si trovano principalmente nelle vicinanze di Bilin (Mittelgebirge) fu ancora dopo Reuss studiata e descritta nelle *Mittheilungen* di Tschermak (1 fascicolo 1873) da C. Doelter che si occupa specialmente dei luoghi collocati attorno al villaggio di Meronitz. La memoria è interessante, specialmente per la luce che getta sulla generazione di quei preziosi granati.

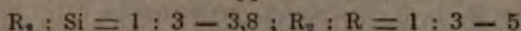
Vesuvianite. — Il signor P. Jeremejew ha trovato sulla Vesuvianite degli Urali la nuova faccia $^{7}/_{8}$ P. e sulla Vesuvianite di Finlandia quella pure nuova $^{2}/_{3}$ P∞.

Sopra la composizione chimica della Vesuvianite. — (Rammelsberg).

Antiche ricerche inducono a credere che il Granato e la Vesuvianite siano medesimamente composte e che gli

esperimenti di Magnus (1831) abbiano portato al medesimo risultato. Le più recenti analisi di Rammelsberg (1855) e similmente quelle di Hermann e Scheerer, diedero però notevoli differenze, cosicchè la Vesuvianite veniva espressa dalla formola

$$R_{18} (R_2)_4 Si_{15} O_{60}.$$

Ciò nondimeno rimase incerta questa espressione, inquantochè l'analisi del rapporto atomico mostrava:

$$R_2 : Si = 1 : 3 - 3,8 \; ; \; R_2 : R = 1 : 3 - 5$$

Magnus trovò che la Vesuvianite di Wilui perdeva 0,7 per 100 all'arroventamento: Rammelsberg mostrò che per tutte le rimanenti Vesuvianiti questa perdita toccava al 2-3 p. 100, e consisteva in acqua.

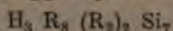
A nuove ricerche servirono le Vesuvianiti gialle e brune dei Monzoni, di Ala, Piemonte, di Zermatt, di Haslau e di Wilui. Da questo apparve che le povere in ferro contenevano soltanto sesquiossido e quelle ricche di ferro contenevano anche alquanto ossidulo.

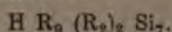
Il risultato finale di questo esame è questo:

In tutte le Vesuvianiti $R_2 : Si = 1 : 3,5$ come già aveva trovato Scheerer.

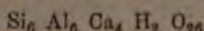
In tutte, eccettuato quelle di Wilui $R_2 : R = 1 : 4$; e $(H, K) : R = 1 : 2,66$. In quelle di Wilui al contrario $R_2 : R = 1 : 4,5$ e $(H, R) : R = 1 : 9$.

Di qui risulta per la maggior parte la formola:

$$H_3 R_8 (R_2)_2 Si_7$$

e per la Vesuvianite di Wilui:

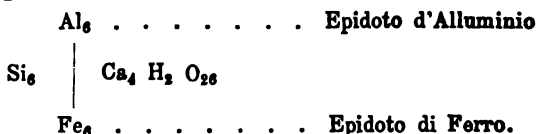
$$H R_9 (R_2)_2 Si_7.$$

Le Vesuvianiti non sono perciò Semisilicati e Unisilicati, ma possono essere considerati come Semisilicati e Trisilicati.

Epidoto. — Secondo le ricerche di Ludwig l'Epidoto puro deve sempre essere scritto colla formola:

$$Si_6 Al_6 Ca_4 H_2 O_{26}$$

mentre gli epidoti comuni sono una miscela di epidoto puro (alluminico) con un altro epidoto (ferrico) rappresentato dalla stessa formola in cui Al sia costituito da Fe.

Da altre analisi fatte da Ludwig (Tschermak, *Min.*

Mith. 1872, 3 Heft) risultano le due formole chimiche per l'Epidoto:

$$\begin{array}{l} \quad Al_6 \; \ldots\ldots\ldots \; \text{Epidoto d'Alluminio} \\ Si_6 \; \Big| \; Ca_4 \; H_2 \; O_{26} \\ \quad Fe_6 \; \ldots\ldots\ldots \; \text{Epidoto di Ferro.} \end{array}$$

Manganophillite. — È una nuova specie di mica descritta da M. L. J. Igelström, proveniente dalle miniere di ferro e manganese di Paysberg, nel Wermiland. Contiene 21,40 per 100 di MnO e varia pel colore del bronzino al rosso chiaro di rame. (N. 3 e 4 degli Atti della Accademia svedese di Scienza, 1873).

Meionite. — Un cristallo del M. Somma, terminato alle due estremità, permise al sig. A. Brezina di constatare l'emiedria a facce parallele del diottaedro 311 che si trova in combinazione con 100, 110, 111.

Monografia dell' Anortite di G. vom Rath. — La scoperta dell'Anortite fu fatta sopra cristalli provenienti dal monte Somma da G. Rose nel 1823; dopo di lui Scacchi, Hessemberg, Marignac, Descloizeaux, Koksharow (che dimostrò l'identità della Lepolite di Loia e Orrijärwi in Finlandia coll'Anortite), Schrauf, Strüver, Websky, si occuparono specialmente della cristallografia di questa sostanza. Quanto conosciamo dell'Anortite si può brevemente compendiare così:

Costanti cristallografiche (Marignac)

$$a\,(X) : b\,(Y) : c\,(Z) = 1 : 1{,}57548 : 0{,}86663,$$
$$Y \wedge Z = 93^o.13'.22'', \quad Z \wedge X = 115^o.55'.30'',$$
$$X \wedge Y = 91^o.11'.40''.$$

Le forme conosciute sino 32; 001, 100, 010, 201, $\bar{1}01$, $\bar{2}01$ $\bar{2}03$, $0\bar{2}1$, 021, 061, $0\bar{3}1$, 013, $0\bar{2}3$, 110, $1\bar{1}0$, 130, $1\bar{3}0$, 111, $1\bar{1}\bar{1}$, $\bar{1}11$, $\bar{1}\bar{1}1$, $\bar{2}21$, $\bar{2}\bar{2}1$, $\bar{2}41$, $\bar{2}\bar{4}1$, $\bar{4}21$, $\bar{4}\bar{2}1$, $\bar{4}23$, $\bar{4}\bar{2}3$, $\bar{1}\bar{3}1$, 241, $2\bar{4}1$, riscontrate sugli esemplari di Anortite del M. Somma: a questi bisogna aggiungere anche quelle osservate da Kokscharow sulla Lepotite, cioè $0\bar{4}1$, 023, 112. — Da questo elemento riesce manifesta la grande simmetria che tendono ad assumere le combinazioni dell'anortite, non ostante il loro carattere triclino. Infatti ad eccezione di 013, $0\bar{2}3$, $\bar{1}\bar{3}1$ tutte le forme poste a destra del

piano coordinato X Z (corrispondente al piano di simmetria del sistema monoclino) hanno le loro complementari a sinistra dello stesso piano.

Le leggi di geminazione constatate nell'anortite sono 4.

La prima, in cui l'asse di geminazione è la normale a 010, è quella comune a tutti i plagioclasi ed è la più frequente; i geminati che obbediscono a questa legge hanno comuni tutte le zone cui appartiene 010: questa geminazione fu osservata da G. Rose.

La seconda, dovuta allo Scacchi, è quella in cui l'asse di geminazione è l'asse stesso delle Y. I gemini non hanno comune che la zona 010. È interessante l'osservazione di Strüver, dell'esistenza di gruppi polisintetici in cui si verificano contemporaneamente le due accennate leggi di geminazione.

La terza legge trovata da Strüver è quella in cui è asse di geminazione lo spigolo [001] ossia l'asse verticale (Vedi ANNUARIO, anno VIII. Sono possibili due modificazioni di gemini ad asse [001] secondochè di due individui paralleli e in posizione normale, si supponga girato di 180° attorno a [001] o quello di sinistra o quello di destra. Incontransi gruppi in cui questa legge è combinata colla prima, e gruppi in cui si verificano tutte e tre le leggi descritte.

La quarta legge, trovata da G. vom Rath, è quella in cui due individui si trovano in posizione tale che l'uno sembra girato rispetto all'altro di 180° attorno ad una retta posta nel piano 010 e normale allo spigolo [001]. L'asse di geminazione sarebbe dunque una retta non cristallonomica. — Una simile eccezione alla legge generale cui obbediscono i geminati, sembra assai strana: ma se ne conosce già un altro caso nel Periclino.

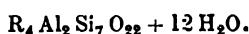
Axinite. — L'*axinite* di Miask in Siberia ha dato la nuova faccia 131.

Seebachite: nuovo minerale. — Fu ritrovato nelle rocce basaltiche di Richmond presso Melbourne (Australia). Si presenta in tavole apparentemente esagonali di varia grossezza, fatte di un diesaedro con basi modificate specialmente da un altro diesaedro. Il primo esaedro ha le facce vitreo-lucenti, ineguali, schiacciate; il secondo le ha appannate, cavernose e incurvate. Le proprietà ottiche li fanno riferire al sistema rombico (trimetrico) e composte di trigeminazioni. Rassomigliano molto per

l'aspetto fisico ai cristalli di Herschellite di Sicilia, ma ne differiscono per la composizione chimica. Essa è:

SiO_2 43,7; Al_2O_3 21,8; CaO 8,5; Na_2O 3,5; K_2O tracce; H_2O 22,2

da cui si deduce la formola:

$$R_4 Al_2 Si_7 O_{22} + 12 H_2O.$$

Staurolite. Sulla natura chimica della Staurolite. — La Staurolite, minerale noto per la geminazione de' suoi cristalli, silicato di alluminio, ferro e poca magnesia, ha offerto fin dalle prime ricerche dei risultati molto differenti. In un lavoro pubblicato nel 1861 sopra diverse Stauroliti Rammelsberg dimostrava che il ferro eccetto qualche caso nella maggior parte degli altri era ossidulo e non ossido, come s'era creduto, ed anche che la qualità di silice variava da 30 a 50 per 100, mentre il rapporto di R" e R^{IV} restava sempre come 1:2 — Dopo ciò, Rammelsberg esponeva l'opinione che le Stauroliti potessero comportarsi come i feldispati, in cui R'_2A_2 o $CaAl_2$ con nSi è unito.

Più tardi trovò Lechartier che le Stauroliti di Brettagna più ricche di silice quando erano trattate con acido fluoridrico, ne perdevano una parte, il che dava solo il 30 per 100 di SiO_2, cioè altrettanto, come i più poveri di silice, a cui appartengono i trasparenti cristalli del S. Gottardo. — Inoltre egli fece attenzione che la Staurolite perdeva per arroventamento 1,3-5,5 per 100 di acqua chimicamente unita.

La conclusione che il Lechartier traeva che in tutte le Stauroliti sia incluso lo stesso silicato che in quelle del Gottardo con un sopravanzo di silice, aveva bisogno di prova di cui Lechartier è ancora in debito.

Rammelsberg ha dapprima esaminato di nuovo e trovato nelle Staurolite del Gottardo:

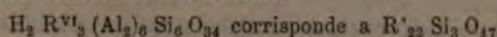
	a	b
TiO_2 =	0,56	39,54
SiO_2 =	29,46	
Al_2O_3 —	52,29	52,29
Fe_3O_4	13,42	13,86
MgO	2,29	2,81
H_2O	1,42	1,60
	99,42	101,10

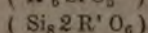
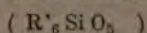
Da cui segue il rapporto atomico:

$$H : R'' = 1 : 1,5 ; R'' : R^{VI}_2 = 1 : 2 \quad (1)$$
$$R^{VI}_2 : Si = 1 : 1$$

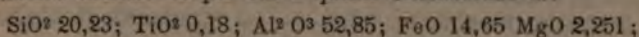
I due ultimi sono completamente confermati dalla maggioranza delle prime analisi.

Quindi la staurolite del Gottardo:

$H_2 R^{VI}_3 (Al_2)_6 Si_6 O_{34}$ corrisponde a $R'_{22} Si_3 O_{17}$

oppure ad una miscela di Tri e Tetrasilicati

$$\begin{pmatrix} R'_6 Si O_5 \\ Si_8 2 R' O_6 \end{pmatrix}$$

Le due stauroliti ricche di silice, che l'autore aveva avuto fra mani nelle sue prime analisi venivano da Pitkäranta (Finlandia) e dalla Brettagna. Ambedue furono trattate con HFl secondo il metodo di Lechartier.

Quella di Pitkäranta con 51,3 di silice. Col trattamento coll'acido rimasero indietro 61 per 100 e queste consistevano di:

SiO^2 20,23; TiO^2 0,18; $Al^2 O^3$ 52,85; FeO 14,65 MgO 2,251;

avevano in fatto la composizione delle stauroliti del Gottardo.

L'acido solvente aveva 35,2 per cento della primitiva sostanza silicea; e solo 1,3 alumina, 2,4 ossidulo di ferro, e 0,1 di magnesia erano disciolti.

Quella di Brettagna. — Il materiale, che dapprima aveva dato 50,75 per cento di silice, lasciava per trattamento con HFl un resto che risultava di TiO_2 0,29 SiO_2 30,23; Al_2O_3 51,16; FeO 14.66. Mg.O 2,73; H_2O 1,26. — Così anche questi cristalli si rompevano per il HFl in SiO_2 e nel silicato della staurolite del Gottardo.

Dalle antiche analisi apparisce che nelle stauroliti di Brettagna che presentavano 33-40 di silice, era stato esposto all' azione dell' HFl un altro esemplare (XX semplice). Qui si mostrava che per mancanza di una maggior quantità di SiO_2 l'azione dell'acido si attaccava anche sopra il silicato, ma l'analisi delle parti separate portarono ancora alla composizione: TiO_2 1,00; SiO_2 31,76; Al_2O_3 50,03 FeO 14,18; Mg.O 2,07 H_2O 0,96; cioè, poco allontanantesi dalla normale.

Che rimanga solo una composizione di staurolite, che il sopra-

(1) Un poco di Fe è qui trascurato.

vanzo del SiO_2 non si trovi in unione con quello, segue già dalle ricerche microscopiche di Lechartier, che più recentemente da Lasaulx furono confermate e dimostrate. Dopo ciò fu ripassata la parte delle stauroliti di Höhlungen, in cui quarzo e frequentemente anche altri minerali si trovarono. Che la quantità del quarzo nei cristalli possa giungere fino al 40 per cento è un fatto degnissimo di osservazione.

La grande differenza di composizione riscontrata nelle diverse analisi di questo minerale indusse v. Lasaulx a sottoporlo ad una investigazione microscopica. — Una sottile lamina di un esemplare proveniente da Sterzing, Tirolo, fu così visto tutto ripieno di cristalli di granato e quarzo, e questo inoltre, includente a sua volta laminuzze di mica e pori ripieni di liquido; i granati poi contenevano magnetite, brookite, e quarzo. La stessa cosa si osserva su esemplari provenienti da Pfitsch (Tirolo). La staurolite del Morbihan ha una struttura finamente cellulare, con cellule ripiene di quarzo; lo stesso mostrano le stauroliti di Aberdeenshire, che contiene inoltre brookite, magnetite, mica. — Le stauroliti di Faido sono quasi prive di minerali inclusi.

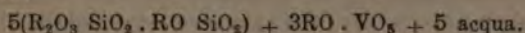
Cianite (Eteromorfismo della). — Il sig. G. vom Rath descrive un minerale che si trova nei basalti di Siebengebirge, e conosciuto col nome di Glanzspath. La durezza è 6,7; peso sp. 3,150; i prismi suoi sono rombici con angoli diversi da quelli della cianite. L'analisi conduce alla formola $Al_2O_3SiO_2$ che è quella della Cianite. È dunque il caso di un eteromorfismo.

Nuovo silico-alluminato manganese vanadifero. — Fu trovato a Salm-Château, nel Belgio, un nuovo minerale entro a terreni quarzosi, in piccole masse tubulari, di colore giallo o giallo brunastro, fragile e refrangente. Si fonde al cannello ed insolubile negli acidi. L'analisi dà:

Silice	28,70
Allumina	28,36
Ossido ferrico. . . .	2,94
» manganoso . .	26,40
Calce	4,30
Magnesia	4,32
Ossido di rame . . .	1,30
Acido vanadico . . .	1,80
Perdita	0,98
	99,10

Il rapporto fra l'ossigeno dell'acido dei sesquiossodi, e dei monossodi è = 5 : 5 : 5.

Questo minerale fu studiato contemporaneamente da diversi altri e specialmente dal prof. D. A. vom Lasaulx, il quale pare che abbia il merito della priorità. Questo autore gli diede il nome di *Ardennite*, e gli assegnò la formola:

$$5(R_2O_3\ SiO_2 . RO\ SiO_2) + 3RO . VO_5 + 5 \text{ acqua}.$$

Humite (*Chondrodite*). — Le discrepanze nelle opinioni dei mineralisti sulla corrispondente composizione e forma cristallina di questo bel minerale, indussero il sig. G. vom Rath a intraprendere un'accurata analisi dei tre noti tipi di questa specie. Le conclusioni cui arrivarono gli esperimenti:

1.° Tutte le humiti sono essenzialmente eguali nella composizione e le variabili sostituzioni dei costituenti isomorfi non hanno grande ma decisa influenza sui tipi. — 2.° Le humiti contengono una piccola, ma forse sempre presente quantità di allumina, come nelle augiti ed enstatiti di Ibbenbürgen. 3.° La variabilità della silice, mostra che la composizione di parecchi tipi di humite non è assolutamente costante.

Dei tre tipi di questa specie pare che il primo sia il più raro, e il terzo sia il più comune.

Titanite. — Il sig. Hessemberg nelle *Mineral. Notizen* N. 11, 1873, dopo molte nuove misurazioni fatte sopra bei cristalli di Titanite, specialmente di Eisbruckalp (Tirolo) propone che per nuovi rapporti dessi si tengono i seguenti; [simboli di Naumann]: angolo C = 94°37'38"; a [ortodiag.]: b [clinodiag.]: c [asse princip.] = 2,341122: 1: 1,539438.

Calcomorpite: nuovo minerale. — Nelle *Mineralogische Mittheilungen* di V. Bath pubblicate negli annali di Poggendorf viene descritto un nuovo minerale incluso nella lava di Niedermendig. Esso vi presenta sotto forma di prismi piccolissimi, non mai maggiori di $^1/_2$ millim. di lunghezza, ma di uno splendore tale che permise una esatta misurazione. Cristallizza nel sistema esagonale (Romboedrico), in cui il rapporto di un' asse orizzontale col verticale è di 1,8993, e le forme osservate furono P, ∞P, oP (simbolo di Naumann). La sfaldatura è evidente e parallela alla base (OP); peso sp. 2,51 — 2,57; lucentezza vitrea, durezza 5. Scaldato dà la sua molta acqua di idratazione; al cannello si svolge ribollendo in forme

vermicolari, come la scolesite. Nell'acido cloridrico, sia prima, sia dopo calcinazione, mostra la silice gelatinosa. L'analisi diede la seguente proporzione di componenti (p. 100). Acqua e un poco di anidride carbonica 16,4; silice 25,4; alumina 4,0; calce 44,7.

Talco pseudomorfo di Pectolite. — Fu studiato dal prof. A. R. Leeds un minerale trovato dentro le vene di calcite nel trappo delle vicinanze del Tunnel di Bergen Hill, N. Jersey, a struttura radiata, sfogliabile, fragile, dolce al tatto, con lucentezza sericea, con gusto leggermente alcalino, translucido se bagnato. Ha una dudurezza di 2,5 e una densità di 2,565. Annerisce nel tubo, dà molta acqua con reazioni d'ammoniaca; col HCh si decompone, e col sale microcosmico dà reazioni di ferro. Al cannello annerisce, poi rimbianchisce, si sfoglia e fonde negli spigoli in uno smalto bianco-grigiastro. Colla soluzione di cobalto si colorisce in rosso-garofano. Le analisi portano alla formola $(MgO)_2 (SiO_2)_3 + 2$ acq. Abbiamo dunque a che fare con un minerale, che nei caratteri fisici rassomiglia al talco, nella forma alla pectolite, nella composizione chimica alla sepiolite.

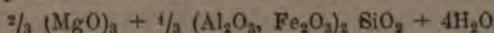
Nefedicwite, nuovo minerale di Nertschinsk. — Negli Atti della Società Mineralogica dell'impero Russo, (1872, seconda serie, VII Volume), il sig. P. Pusirewsky descrive sotto questo nome una varietà di litomarga, cui, secondo l'autore, converrebbe la formola:

$$H_4 Mg Al_2 Si_5 O_{16}$$

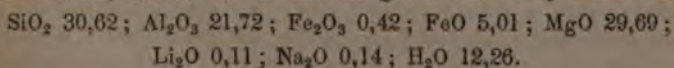
Clorite pseudom, di feldispato. — Il dott. R. von Drasche nota nel *Jahrbuch* dell'Istit Geol. di Vienna un minerale trovato nei dintorni di Plaben, Budweis, Boemia Meridionale. L'esemplare mostra un nucleo bianco composto di feldispato che contiene in proporzioni quasi eguali calce, potassa, soda. Il nucleo è circondato da un minerale perfettamente omogeneo, verde, pellucido, che entra qualche volta per piccole vene nella sostanza feldispatica. L'esame microscopico del minerale verde mostra non solo le forme poliedriche del Feldispato pseudormofosato, ma anche le linee di giunzione dei cristalli geminati sono perfettamente visibili. Il minerale verde è dunque un reale pseudomorfo del feldispato: esso appartiene alla famiglia delle cloriti e le sue proprietà e la composizione chimica sono molto simili a quelle della Penninite e della Pseudophite, descritte da Kenngott, del Monte Idiar in Moravia.

Minerale affine alla Piroscleríte. — Ci vien fatto conoscere dal prof. A. R. Leeds (*Am. Journ.*, luglio 1873) un minerale che si trova a Bare Hills, Md., in filoni verticali di parecchi pollici di grossezza fra muri di Deweylite da una parte e di talco dall'altra. Ha una durezza di 1,5 — 2; densità di 2,558; il colore è del grigio al giallo bronzo; alquanto translucido; fragile; cristallizza nel trimetrico in cristalli che non passano i 3 mm.; con sfaldature basale eminente; biassico; scaldato in tubo chiuso dà acqua neutra e si sfoglia vigorosamente. — Le foglie sono opache e bianco perlacea. È decomposto dall'HCh, e la silice è lasciata in squamme microscopiche incolore. Col sale di fosforo dà reazione di ferro. Col cloruro di calcio allo spettroscopio dà la linea del litio.

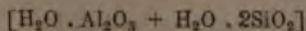
L'analisi porta alla formola:

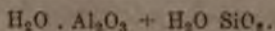
$$^2/_3\ (MgO)_3 + {}^1/_3\ (Al_2O_3,\ Fe_2O_3)_2\ SiO_2 + 4H_2O$$

la quale differisce da quella della Piroscleríte per avere una molecola di H_2 O in più.

Minerale affine alla Ripidolite. — Si trova nella tenuta di Lesley, in Newlin Township, Chester Ca.Pa. È un prodotto di decomposizione della Lesleyite. Durezza 1,5 — 2; Densità 2,718; compatto, verde oliva; polvere untuosa al tatto, decomposto interamente dall'acido cloridrico e solforico, lascianti la silice in polvere; quasi infusibile; colora la fiamma in giallo: la composizione è:

SiO_2 30,62; Al_2O_3 21,72; Fe_2O_3 0,42; FeO 5,01; MgO 29,69; Li_2O 0,11; Na_2O 0,14; H_2O 12,26.

Da questo si vede che abbiamo dinanzi solo una varietà della Ripidolite.

Miloschina. — Uno studio più accurato fatto da Kenngott sopra un esemplare di questa specie ha concluso che il minerale debba essere considerato come consistente di di cristalli di caolino

$$[H_2O\ .\ Al_2O_3 + H_2O\ .\ 2SiO_2]$$

inclusi in una sostanza amorfa della composizione

$$H_2O\ .\ Al_2O_3 + H_2O\ SiO_2.$$

— Il minerale così considerato rappresenta una specie affine alla *Carolatina*.

Fosfati e Arseniati.

Wiserina. — Dalle interessanti osservazioni del signor A. Brezina su questa varietà dello Xenotimo si deducono le seguenti conclusioni:

1.° La wiserina del San Gottardo rassomiglia per sviluppo di facce lo zircone: per costanti cristallografiche lo xenotimo:

Xenotimo $a : c = 1$ 0,6201
Wiserina » $= 1$ 0,6187

2.° Per sviluppo di facce, per aspetto e pel rapporto degli assi la wiserina del Binnenthal è diversa da quella del San Gottardo, dallo xenotimo e dallo zircone; per cui essa è probabilmente una nuova specie, a cui forse vanno riferiti i saggi qualitativi istituiti da Wiser e Kenngott che vi constatarono la presenza di SiO_2 e TiO_2.

3.° La wiserina del Binnenthal va distinta per trovarsi in essa facce *vere* combinate con facce secondarie. Le prime, cui spettano i simboli 401, 403, 203, 221 sono di posizione costante, per lo più lisce, talvolta striate, non mai però ricoperte di sporgenze a forma di squamme. Alle forme secondarie, oscillanti, (poliedriche?) corrispondono i simboli 001, 509, 25.0.24, 15.0.2, 15.10.24, che dimostrano come il cristallo abbia tendenza a produrre forme a simboli semplici (102, 101, 801, 325) senza che vi possa riuscire. Tali forme secondarie sono quasi sempre ricoperte di sporgenze lamellari ad eccezione di 15.0.2 che è striata orizzontalmente.

4.° Il rapporto degli assi della wiserina del Binnenthal fu trovato, su due cristalli:

$a : c = 1 : 0{,}6288$
» $= 1 : 0{,}6292$

per cui la media:

$a : c = 1 : 0{,}6292$

per cui osservando il rapporto degli assi è:

per la wiserina del Gottardo . 0,6187
per il xenotimo 0,6201
per la wiserina di Binnenthal . 0,6290
per il zircone 0,6404

ne segue che, cristallograficamente, la wiserina del Binnenthal sta tra lo xenotimo e lo zircone, mentre quelle del S. Gottardo è identica collo xenotimo (1).

Fosfati del Dipartimento Tarn e Garonne. — Qualche anno fa un distinto farmacista, sig. Ponmarèdes, notando in qualche località molto sassosa del suo paese una vegetazione più viva, più produttiva e ben differente da quella solita aversi in quella sorta di terreni, deduceva che essa doveva prevenire dalla natura speciale del suolo, e infatti dopo un esame profondo si convinse che il terreno era carico di quantità considerevoli di fosfato calcare. Propose un'impresa industriale, ma egli morì senza vederla attuata, e non fu se non dopochè i sigg. Jaille e Delbousquet, mettendo a profitto le note e raccomandazioni del sig. Ponmarèdes, fecero praticare pozzi coi migliori risultati, che in tutto il paese si manifestò una vera ...bbre di scavare il terreno per ricercare questo prezioso prodotto. In questo mentre questi fosfati sono acquistati a prezzi relativamente alti da compagnie inglesi inviati a Londra, donde ritornano trasformati in superfosfati.

Questi fosfati pare siano mescolati col terreno quanario che ha riempito le fessure o vuoti che si trovano nel calcare giurassico. La presenza di fossili quanari primitivi acquista credito a questa opinione. Ma dubbia però l'origine di questi fosfati. Secondo alcuno sarebbero dovuti alla lenta trasformazione dei calper opera di acque minerali cariche d'acido fosfosecondo altri la sua esistenza si collegherebbe con istenza ammessa di considerevoli ammassi di ossa mali, che sotto l'influenza di alta temperatura, bero abbandonato il loro acido fosforico che si saunito al calcare circondante; altri invece, con forse or ragione, ammetterebbero correnti di acido foattraverso le fessure del calcare del giura, emae che avrebbero modificato il calcare che incon-. Non è però tanto facile trovare un altro fatto ra che possa dare esempio di queste emanazioni ne.

...a un cristallo di Hitterve, il Brezina potè determinare ... 0,6281, e la nuova forma 311 che si incontra anche ...ne.

Ad ogni modo è bene generalizzare il fatto, perchè ognuno vegga quanto le più ovvie osservazioni conducono a brillanti risultati: aggiungerò inoltre alcune analisi di queste pietre fosforiche analizzate dal signor Anglade, da una memoria del quale togliamo questi *cenni*:

Num. 1. — Esemplare pesante a frattura brillante, a strati concentrici agatati:

Acqua volatile a 100° . . .	3,25
Materie volatili al calor rosso .	2,60
Silice	5,30
Ossido di ferro	traccie
Biossido di manganese . . .	traccie
Carbonati calcari	traccie
Fosfato di calcio	87,50
Fluorio	traccie
	99,65

Num. 2. — Esemplare d'aspetto pietroso, a rognoni, a frattura non brillante, concrezionato:

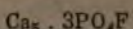
Acqua volatile a 100° . . .	9,00
Materie volatili	4,25
Silice	11,15
Carbonati calcari	1,60
Ossido di ferro	traccie
Ossido di manganese	1,50
Fosfato di calcio	68,28
» di magnesio	2,30
Allumina (silicato)	1,90
	99,99

È da notarsi che i filoni che forniscono i fosfati hanno quasi tutti una direzione unica da O. ad E. Da questa parte trovasi pure la più forte inclinazione.

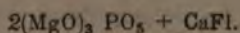
Apatite. — L'apatite di Lot e di Tarn-et-Garonne diede a Kuhmann (Comp. Rend. LXXV, 1768) sotto l'azione dell'acido solforico dei vapori di iodio. Inoltre col processo di Bouis si rivelò una piccola quantità di bromo. Questo fosfato sarà probabilmente utilizzato per l'estrazione commerciale dell'iodio.

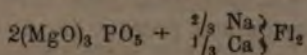
Un'analisi di Church sopra cristalli puri provenienti

da Murcia (Spagna) dimostrò la presenza di 1 p. 100 di più di fosfato tricalcico e circa il 2 p. 100 di meno in quanto richiede la formola

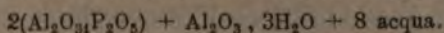
$$Ca_5 . 3PO_4F$$

Il suo peso specifico era di 3,25.

Kjerulfina: nuovo minerale. — Fu trovato a Bamla (Norvegia) e descritto come nuovo da Rode dal nome del geologo e mineralogo Kjerulf. Di forma cristallina non ben determinata, possiede due direzioni di sfaldatura ad angolo retto, sfaldatura ineguale, lucentezza grassa, color rosso pallido; un peso specifico di 3,15, durezza di 4-5. Fosforescente pel calore. Fonde al cannello con intumescenza in uno smalto bolloso. Si scioglie nel cloridrico ed anche nel nitrico. Dall'analisi fatta si deduce la formola:

$$2(MgO)_3 PO_5 + CaFl.$$

Wagnerite. — Da nuove analisi fatte su questo minerale, dopo quelle note di Fuchs, fu dedotta la formola:

$$2(MgO)_3 PO_5 + \left.\begin{matrix} {}^2/_3 Na \\ {}^1/_3 Ca \end{matrix}\right\} Fl_2$$

Piromorfite. — Un campione di piromorfite di Cumberland ha dato al sig. Ch. Hower le linee di assorbimento del didimio con tanta intensità quanto l'apatite.

Wawellite. — L'esame di alcuni pezzi di questo minerale trovato ad Easton-Grube nella contea irlandese di Cork, hanno condotto Church alla composizione:

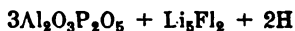
$$2(Al_2O_3, P_2O_5) + Al_2O_3 , 3H_2O + 8 \text{ acqua}.$$

Hebronite: nuovo minerale. — La montebrasite (Vedi Ann. Scien. Ind., ecc. Ann. 1872.) fu di poi riconosciuta come amblygionite. Ora Descloizeaux assegnò il nome di Montebrasite ad un minerale analogo della stessa località, minerale cui v. Kobell propone invece per evitare confusione, il nome di Hebronite (Meine).

Il minerale ha forma clinorombica (sistema monoclino) con due piani di sfaldatura a 105°: colorisce la fiamma del cannello in rosso carmino (litina) o rosso giallastro (litina e soda) nella varietà di Auburu. — Col riscaldamento diventa incandescente e spande una luce azzurrognola. Il suo speso specifico è = 3,06.

La sua composizione è:

	PISANI Hebron	PISANI Montebras		KOBELL Auburn
P_2O_5	46,65	47,01		46,90
Al_2O_3	36,00	36,90		37,00
Li	4,56	4,60		3.44
Fl	5,22	3,80		5,50
H_2O	4,26	4,75		4,50
	95,68	97,20	Na	0,79
				100,23

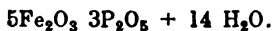
Essa corrisponde alla formola:

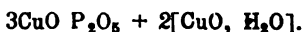
$$3Al_2O_3P_2O_5 + Li_5Fl_2 + 2H$$

Differisce essenzialmente dall'Amblygionite, perchè questa è anidra, e perchè contiene molto più fluorio. Infatti, considerando l'Hebronite come anidra, la proporzione del fluorio fra l'Hebronite e l'Amblygionite è di 5 : 9.

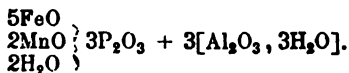
Beraunite. — Questo minerale, conosciuto finora soltanto come una pseudomorfosi della Vivianite, fu trovato possedere una forma sua propria da A. Frenzel (Jahrb. f. Mineral. 1873, 1.° fasc.). Esso fu trovato alla miniera « Padre Abramo » di Scheibenberg (Sassonia) impiantate in ematite bruna, in gruppi radiati e laminari, con lamine terminate da punti cristallini, con un aspetto generale di gesso. Il colore è bruno rossastro, la lucentezza perlacea o sericea, polvere gialla. Peso spec. 2,783, la sua analisi diede:

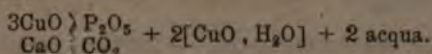
$$Fe_2O_3\ 54{,}50 ; P_2O_5\ 16{,}55 ; H_2O\ 16{,}55,$$

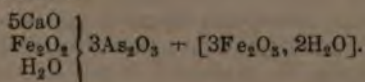
secondo la formola:

$$5Fe_2O_3\ 3P_2O_5 + 14\ H_2O.$$

Ehlite. — Tre pezzi di questo minerale proveniente dalla Cornovaglia han dato a Church dati tali da cui dedurre la formola:

$$3CuO\ P_2O_5 + 2[CuO,\ H_2O].$$

Childrenite. — Numerose analisi di Church conducono per questo minerale alla formola:

$$\left.\begin{matrix}5FeO\\2MnO\\2H_2O\end{matrix}\right\} 3P_2O_3 + 3[Al_2O_3, 3H_2O].$$

Tirolite. — Facendo astrazione dell' acqua igroscopica che questo minerale contiene, si arriva, secondo Church, alla formola:

$$\left.\begin{matrix}3CuO\\CaO\end{matrix}\right\}\begin{matrix}P_2O_5\\CO_2\end{matrix} + 2[CuO , H_2O] + 2 \text{ acqua.}$$

Arsenosiderite. — Diverse analisi eseguite da Church, sopra esemplari provenienti da Romanêche (Macon) conducono alla formola:

$$\left.\begin{matrix}5CaO\\Fe_2O_3\\H_2O\end{matrix}\right\} 3As_2O_5 + [3Fe_2O_3 , 2H_2O].$$

Erytrite. — Da misure prese su' cristalli della combinazione 010, 110, $10\bar{1}$, $1\bar{1}1$, $\bar{1}12$ segue che le costanti cristallografiche dell' Erytrite possono considerarsi approssimativamente eguali a quelle della Vivianite, che sono, secondo vom Rath:

$$a : b : c = 0{,}7498 : 1 : 0{,}7017$$

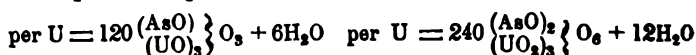
e l'angolo attuso degli assi: = 104°.26'.

Agricolite: nuovo minerale. — Nella nota su alcuni minerali dei giacimenti di Sassonia, il signor August Frenzel descrive un nuovo minerale appartenente al sistema monoclino composto in questo modo: ossido di bismuto, 57,15; fosfato di ferro, 12,50; perdita al fuoco, 30,35. Fu trovato nelle miniere di Iohanngeorgenstadt.

Trögerite: nuovo minerale. — Trovato presso Schneeberg, e studiato dal prof. Weisbach e dal dott. Winkler. Cristallizza nel monoclino, in sottili cristalli tabulari, la cui sfaldatura è perfetta, parallelamente al piano tabulare; densità = 3.3; lucentezza perlacea; color giallo. I cristalli gialli di questi minerali esposti al calore perdono acqua e divengono giallo-bruno e molto lucidi: raffreddandosi ritornano gialli. Di tre campioni stati analizzati, due contenevano piccole quantità di ossido di bismuto, di rame, di cobalto, nonchè di quarzo, il terzo invece era unicamente costituito di:

Ossido di Uranio	63,76
Acido arsenicico	19,64
Acqua	14,81
	98,21

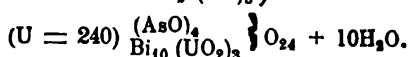
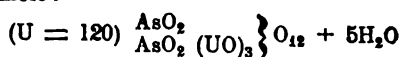
Le quali cifre portano alle due formole:

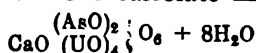
per $U = 120 \left.\begin{matrix}(AsO)\\(UO)_3\end{matrix}\right\} O_3 + 6H_2O$ per $U = 240 \left.\begin{matrix}(AsO)_2\\(UO_2)_3\end{matrix}\right\} O_6 + 12H_2O$

Walpurgite, nuovo minerale. — Trovato presso Schneeberg e studiato dal prof. Weisbach e dal dott. Winkler. Cristallizza nel monoclino, in sottili cristalli scagliosi: densità = 5,8; lucentezza adamantina-resinosa; color granato o giallo cera. — I cristalli di questo minerale col riscaldamento divengono bruni e poi ritornano giallo-aranciati scuri; trattati con acido azotico danno un residuo di arseniato di bismuto. Ecco il risultato della analisi:

	TROVATO I	TROVATO II	CALCOLO
Bi_2O_3	61,43	59,34	60,67
U_2O_3	20,29	20,54	22,59
As_2O_5	11,18	13,03	18,03
H_2O	4,32	4,65	4,71
	97,92	97,56	100,00

da cui le formole:

$$(U = 120) \left.\begin{matrix}AsO_2\\AsO_2\ (UO)_3\end{matrix}\right\} O_{12} + 5H_2O$$

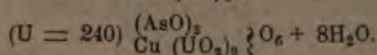
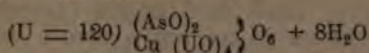
$$(U = 240) \left.\begin{matrix}(AsO)_4\\Bi_{10}\ (UO_2)_3\end{matrix}\right\} O_{24} + 10H_2O.$$

Uranospinite, nuovo minerale. — Trovato con altri minerali d'Uranio a Schneeberg, e studiato dal professore Weisbach e del dott. Winkler. — È un arseniato di calce e uranio, idrato, e si può rappresentare con la formola seguente, in cui U è calcolato = 120

$$CaO \left.\begin{matrix}(AsO)_2\\(UO)_4\end{matrix}\right\} O_6 + 8H_2O$$

Zeunerite, nuovo minerale. — Trovato con Uranosferite, Walpurgite, Trögerite, ecc., presso Schneeberg. Fu studiato dal prof. Weisbach e dal dott. Winkler. Fu creduto dapprima una varietà di Torbernite (Kupfer Uranite), ma l'analisi ha dato invece:

Ossido di rame	7,49
» di uranio	55,86
Acido arsenico	20,94
Acqua	15,68

da cui vengono le due formole:

$$(U = 120) \begin{matrix}(AsO)_2 \\ Cu\ (UO)_4\end{matrix} \Big\} O_6 + 8H_2O$$

$$(U = 240) \begin{matrix}(AsO)_2 \\ Cu\ (UO_2)_2\end{matrix} \Big\} O_6 + 8H_2O.$$

Furono intraprese inoltre da Winkler delle ricerche per produrre artificialmente la Zeunerite e l'Uranospinite, e difatti aggiungendo ad una soluzione di arseniato di rame in un caso, di arseniato di calcio in un altro, del nitrato di uranio, ottenne la formazione di cristallo che per le proprietà fisiche come per la composizione rassomigliano benissimo ai due sopraindicati minerali.

Priceite, *nuovo minerale*. — Fu già accennato nell'*American Journal* dal signor Chase ed è descritto completamente del sig. B. Silliman nello stesso giornale dell' agosto 1873. È un borato di calcio proveniente da Utah. — Il peso specifico è 2,262 — 2,298; rassomiglia al calcare ma è più tenero; sotto al microscopio si vede essere costituito di minuti cristallini rombici; è insolubile nell' acqua: ma lo è completamente nell' acido cloridrico, da cui prontamente si depositano cristalli di acido borico. È libero da solfo, e dà solo indizio di calce, ferro e allumina. Nel tubo svolge acqua; al color rosso fonde in smalto bianco. Lo spettroscopio vi rivela l'acido borico, e le linee del calcio e del sodio. Non contiene carbonato di calcio:

Le analisi fatte col mezzo dell'acido idrofluorico, diedero:

	1.	2.	3.	MEDIA
Acqua	18,29	18,29	18,29	18,29
Calce	32,38	31,37	31,73	31,83
Na, Cl, Fe_2O_3, Al_2O_3 .	0,93	1,00	0,97	0,96
Acido borico	48,50	49,34	50,01	49,00

Per cui la formola probabile è $(CaO)_3\ (BO_3)_4\ 6H_2O$ il che lo fa differire dall' idroboracite per contenere $^1/_3$ meno di acqua e punta magnesia. Differisce pure dalla criptomorfite di How per l'assenza della soda e per la maggior quantità della base protossida. Devesi perciò considerare come una nuova specie, a cui Silliman propone di dare il nome di *Priceite* dal noto metallurgista di S. Francisco, sig. Th. Price. Generalmente delle masse e incrostazioni di Arragonite si trovano colla Priceite, e furono dapprima considerate dai minatori come una varietà di borato calcico.

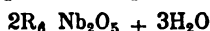
Criptomorfite. — Fu trovato in un grosso deposito nella Contea di Courry, Stato dell' Oregon (America), dal sig. A. W. Chase, che ne dà un breve cenno nell'*American Journal* di aprile 1873. Due varietà danno i seguenti risultati all'analisi:

	ACQUA	CALCE	ALCALI	CLORURI	ACIDO CARBON.
1.	22,75	29,96	0,25	traccie	47,04
2.	25,00	29,80	traccie		45,20

Il trovarsi esso in un deposito affatto privo di calce e di boro, fa credere che questo borato di calce debba la sua origine ad una eruzione di vulcano di fango.

Nohlite: nuovo minerale. — Proviene da Nohl, Svezia, ed è descritto da Nordenskiöld. Rassomiglia alla Samarskite degli Urali, ma contiene più acqua. Compatto, di color bruno, opaco, fragile; frattura scagliosa, lucentezza vitrea.

Durezza 4,5 — 5; peso specifico 5,04; al cannello fonde lentamente e decrepita per perdita d'acqua. L'analisi diede:

$$2R_6\ Nb_2O_5 + 3H_2O$$

in cui R rappresenta U, Y, Ca, Mg, Mn, Fe. Vi sono pure quantità apprezzabili di Zr Ce.

Pucherite. — Sopra questa poco conosciuta specie minerale delle miniere di Pucher (Schneeberg) dà alcune notizie cristallografiche il sig. M. Websky, nel 4.° fascicolo delle *Min. Mitth,* di Tschermak. Il sistema è senza dubbio ortorombico; nelle combinazioni dominano il macrodomo 2 P $\bar{\infty}$, la macropiramide P $\bar{2}$, come pure il brachi e il macropinakoide. Un parallelo fra le forme cristalline della Pucherite e della Brookite ne fa risaltare la notevole somiglianza.

Montanite, nuovo minerale. — Genth riconobbe questo nuovo minerale, formato dall' ossidazione della Tetradimite, proveniente da Highland (Montana) e da lui così nominato dalla detta località. La sua formola sarebbe $BiO_3\ TeO_3\ HO$ (oppure 2HO). La Montanite non è cristallizzata, ma dimostra però ancora la struttura sfogliata dell'originaria Tetradimite, di cui è in sostanza una pseudomorfosi e su cui forma una specie di coperta. Essa è terrosa, tenera, da non lucente fino allo splendente, giallo o bianco, e opaca. Al cannello reagisce per il bismuto e il tellurio, e nel tubo chiuso svolge acqua.

L'analisi diede:

Ossido di ferro	0,56	1,26
» piombo	0,39	— —
» rame	— —	1,04
» bismuto	C6,78	68,78
Acido tellurico	26,83	25,44
Acqua	5,74	3,47
	100,50	100,50

SOLFATI.

Celestite. — Il sig. Arzrumi ha cercato quale influenza avesse la quantità di calce contenuta nella Celestite di diverse località sul rapporto degli assi, e ha dedotto il seguente quadro:

LOCALITÀ	RAPPORTO DEGLI ASSI	PROPORZ. DEL CALCIO PER CENTO
Erie-See .	0,76964 : 1 : 1,25506	0,157
Büdersdorf .	0,77895 : 1 : 1,27530	0,157
Herrengrund Bex	0,77895 : 1 : 1,28005	
Sicilia . .	0,78035 : 1 : 1,28236	0,472
Dornburg .	0,78082 : 1 : 1,28331	
Bristol . .	0,78165 : 1 : 1,28468	0,071
Mokkatam .	0,78244 : 1 : 1,28415	0,269
Pschow . .	0,78750 : 1 : 1,28300	0,247

Da cui segue che nessuna legge semplice esiste fra la quantità di calcio e l'angolo delle faccie.

Il sig. A. Arzrumi osservando frequenti variazioni nei cristalli di celestite, fece parecchie analisi per cercare la causa di queste variazioni. Non trovando mai barite, ma sempre solfato calcico, egli dedusse l'isomorfismo dell' Anidrite colla Celestite.

Lanarchite di Leadhills. — Le differenze riscontrate nei diversi campioni di Lanarchite hanno indotto il Pisani (*Comptes Rendus*, 1873, pag. 114) a rifare l' analisi di questa sostanza. I risultati concordano con quelli di Brooke meno che per la quantità di acido carbonico che questi dice di essere di 7.3 per 100 mentre l'autore ha trovato

solo 0,83 per 100 e conclude che Brooke ha dovuto studiare un miscuglio, o almeno sopra una specie minerale diversa dalla Lanarkite.

Leadhillite. — Il sig. Bertrand ha esaminato un campione di Leadhillite di Sardegna, e l'ha trovato identico per le sue proprietà ottiche e per la composizione alla Leadhillite di Leadhill di Scozia.

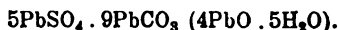
Maxite: nuovo minerale. — È un solfocarbonato di piombo idrato, trovato nelle miniere di Malacalzetta, vicino ad Iglesias, Sardegna, accompagnato dall' anglesite e cerussite. Si trova in masse curvilaminari, cristalline, con sfaldatura distinta, frattura concoidiale o scagliosa, con durezza da 2,5 — 3 con densità eguale a 6,874. Fragile, incolore, trasparente. Assomiglia più o meno strettamente alla leadhillite.

Si scioglie parzialmente nell'acqua, con effervescenza e completamente nell'acido nitrico: nel tubo decrepita, si sfoglia, s'imbianca, dà acqua e acido carbonico. Fonde alla fiamma di una candela e al cannello dà le ordinarie reazioni del piombo.

Dalla seguente analisi:

$5H_2O$ 1,866; $9CO_2$ 8,082; $5SO_3$ 8,140; $18PbO$ 81,912,

si può dedurre la seguente formola:

$$5PbSO_4 . 9PbCO_3 (4PbO . 5H_2O).$$

Questo minerale fu studiato da Laspeyres

[J. pr. chem. v, 470 — 476].

Gesso. — Per rendersi ragione di alcuni fenomeni agrarii il prof. Alfonso Cossa ha intrapreso uno studio sulle proprietà del gesso, quando venga cimentato in contatto di altre roccie. — Ecco i risultati che in una sua prima comunicazione l'autore ci fa conoscere.

Le rocce cimentate sono ridotte in polvere finissima e lasciate in contatto di un peso 25 volte maggiore di una soluzione satura di gesso, per dieci giorni continui, ad una temperatura variabile fra i 16° e 20° C. — La roccia perdeva una data quantità del suo peso che dimostra l'azione dissolvente del solfato calcico. — L' autore paragona questa perdita colla perdita subita dalla roccia nell'acqua pura.

Gneiss di un masso erratico del Friuli, con mica potassica, perdeva nell'acqua pura 0,125 p. 100; nella soluzione gessosa 0,463.

Trachite in decomposizione del monte Chioja (Vicenza): nell'acqua 0,0937; nella soluzione gessosa 0,2462.

Trachite non decomposta del monte Ortona (Euganei): nell'acqua 0,0871; nella soluzione gessosa 0,138.

Trachite porfiroide in decomposizione di S. Piero Montagnone (Euganei): nell'acqua 0,0567; nella soluzione gessosa 0,0927.

Trachite di S. Daniele (Euganei); nell'acqua 0,0750; nella soluzione gessosa 0,1630.

Granito di Mont'Orfano (Lago Maggiore); nell'acqua 0,727; nella soluzione gessosa 0,207.

Granito (mica un poco litinifera) di Baveno; nell'acqua 0,0996; nella soluzione gessosa 0,2875.

Feldispato bianco compatto in filoni nella diorite di Mosso (Biella); nell'acqua 0,350; nella soluzione gessosa 0,714.

Basalto compatto di monte Nuovo (Euganei); nell'acqua 0,1271; nella soluzione gessosa 0,304.

Perlite di monte Sieva (Euganei); nell'acqua 0,0624; nella soluzione gessosa 0,1982.

Alla solubilità del gesso e all'azione che questa soluzione ha sopra le rocce, l'autore crede dover riferire la presenza in alcune acque minerali di quantità relativamente notevoli di litina. Questo succede nell'acqua solforosa di Arta nella Carnia; ora, studiando i gessi saccaroidi di quelle vallate, l'autore trovò che nei gessi erano frequentemente intercalati straterelli di arenaria micacea, nella quale egli constatava la presenza della litina. — Secondo il citato autore le acque avrebbero sciolto il gesso, avrebbero intaccate le rocce micacifere, e si sarebbero caricate di silicato di litio, il quale appunto si ritrova nell'analisi (1).

(1) Un'acqua di Stalbbrunnen (Homburg) analizzata da Fresenius, si dimostrò contenente bromo, sodio, litio, manganese, tracce di cobalto, nikelio, e molti altri costituenti. — Così pure l'acqua delle sorgenti idrogassose sulfuree dette di S. Venera al Pozzo (base orientale dell'Etna) analizzate dal prof. O. Silvestri hanno dimostrato la presenza dell'acido solfidrico, del carbonico, di calcio, di magnesio, sodio, potassio, litio, ammonio, manganese, ferro, acido solforico, cloro, bromo, iodio, fluorio, silice, ecc.

Dalle misure del Descloizeaux, Hessemberg calcolò pel gesso le seguenti costanti cristallografiche:

a : b : c = 1 : 1,450967 : 0,60306128; ang. ott. degli assi = 98°. 45' 42". e le forme sue ora conosciute vengono ad avere i seguenti simboli:

100, 010, 001, 310, 210, 320, 110, 230, 470, 120, 490, 250, 130, 270, 140, 290, 011, 023, 101, 103, $\bar{1}01$, $\bar{5}09$. $\bar{1}03$, 111, 131, 995, 733, $\bar{1}11$, $\bar{2}34$, $\bar{1}21$, $\bar{5}.10.12$, $\bar{1}31$, $\bar{1}33$,

Le facce 310, 320 furono trovate dal Brezina sopra un cristallo proveniente da Kalinka (Ungheria) della combinazione 100, 010, 310, 210, 230, 110, 120, 130, 111, $\bar{1}01$, $\bar{1}11$.

Winkworthite. — Secondo Renngott, questo minerale, proveniente dalla Contea di Hants, Nuova Scozia, non è da riguardarsi come una specie pura, ma siccome una miscela di gesso [70-80 per 100] con la silicoborocalcite [eorolite del Dana].

Sul gesso fece alcune esperienze per la conduttilità dei corpi cristallizzati pel calorico, il sig. Ed. Janettaz, già notissimo pei lavori di fisica cristallografica. Egli ha comunicato all'Accademia delle Scienze di Francia una nota sulla connessione delle direzioni delle sfaldature e degli assi di conducibilità termica nei cristalli. Egli osserva che forando una lamina di gesso ottenuta per mezzo della più netta sfaldatura [pinacoide 010], la pressione necessitata per il foro allontana l'una dall'altra i fogli avvicinati dalla cristallizzazione; l'aria entra negli spazi concessi e appariscono i soliti anelli elittici colorati in cui l'asse massimo fa colla direzione dell'asse *z* un angolo di 17°. Questa direzione è precisamente quella che prende l'asse maggiore dell'ellisse ottenuta ripetendo le esperienze di de Senarmont sulla conducibilità termica. Facendo le esperienze su cristalli di minerali romboedrici o dimetrici, l'autore annunzia come risultato la legge che: il grande asse di conducibilità è parallelo alla più facile sfaldatura; se la sostanza offre delle sfaldature oblique, proiettandole parallelamente e normalmente all'asse principale, la più grande di queste due proiezioni segnerà la direzione dell'asse maggiore di conducibilità termica. » Questa legge è vera per lo Sb, Bi, Eudialite, Penninite, Dolomite, Giobertite, Siderite, Mesitite, Ottaedrite, Corin-

done, Quarzo, Cabasite, Zircone, ecc.; — Non è vera per la calcite e il berillo (smeraldo). Per queste due specie è notevole inoltre che esse sono anormali anche dal punto di vista del loro cambiamento in volume quando le si sottopongono all'azione del calore. Esse infatti si contraggono, invece di dilatarsi, una, la calcite, normalmente all'asse; l'altra, lo smeraldo, parallelamente all'asse.

Questo interessantissimo argomento delle proprietà termiche dei cristalli è continuato nel Bollettino della Società Geologica di Francia, N. 3, del 1873.

Syngenite: nuovo minerale. — M. Zepharovich presentò alla Società Geologica di Vienna la *Syngenite*, nuova specie minerale scoperta nelle saline di Galizia. Rassomiglia al gesso. Le reazioni chimiche della Singenite gli permettono d'assegnarle la formola: $CaSo^4K^2So^4H^2O$. È dunque una specie vicina alla polyhalite. La sua densità è di 2,73, la dr. 2,5. —

Struvite. — Nella demolizione di una casa situata in Knochenhauerstrasse in Berlino, fu trovato, un 7 piedi sotto il livello del piano stradale, un strato di parecchi piedi di grossezza di putrido escremento, con una quantità di cristalli impiantati. Questi cristalli, di cui il signor Roberto Otto presentò alla Società geologica alcuni esemplari, in parte isolati, e in parte tuttora impiantati nella massa, consistono, a giudicare dalle loro chimiche e fisiche proprietà di un minerale raro, che fu trovato per la prima volta in seguito al grande incendio di Omburgo, nelle vicinanze di San Niccolò in un terreno paludoso e dal farmacista Ulex fu chiamata Struvite. Si riservano ulteriori comunicazioni sopra questa interessante scoperta come anche sulle proprietà chimiche e fisiche dei cristalli.

Simonyite e gruppo della Simonyite. — La Simonyite scoperta da Tschermak è un minerale monoclino, affine alla Bloedite, proveniente da Hallstadt la cui formola è: $Na_4\,R''_2\,S_4\,O_{16}.\,5H_2O$. più 3 acqua in cui R" è sostituito da Mg. — Furono finora misurati cristalli di 4 sali provenienti da quel gruppo, cioè quelli in cui R" è sostituito da Fe, Mn, Zn. — Si hanno dunque i seguenti elementi:

(Marignac) a base di Mn a : b : c = 1,3562 : 1 : 0,6634; ang. = 100°.52'
(Scacchi) » Mn » = 1,3518 : 1 : 0,6720; » 99°.18'
(Marignac) » Fe » = 1,5495 : 1 : 0,6690; » 100°.27'
(Müller) » Zn » = 1,3441 : 1 : 0,7110; » 100°.22'
(Bresina) » Mg » = 1,8417 : 1 : 0,6772; » 101°.24'

Ammesse tali costante, le forme finora conosciute sono:

(1°) 100; (2°) 010; (3°) 001; (4°) $10\bar{1}$; (5°) $20\bar{1}$; (6°) 310;
(7°) 110; (8°) 120; (9°) 180; (10°) 011; (11°) 111; (12) 131;
(13°) 223; (14°) $\bar{1}11$; (15°) $\bar{2}11$;

le quali sono distribuite nei varii sali in questo modo:

Per il sale a base di Mn (Marignac) le forme: 3, 5, 6, 7, 9, 13:

Per il sale a base di Mn (Scacchi) le forme: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15;

Per il sale a base di Fe, le forme: 3, 5, 6, 7, 10;

Per il sale a base di Zn, le forme: 3, 4, 6, 7, 10, 11;

Per il sale a base di Mg, le forme: 2, 3, 6, 7, 10, 11.

Epsomite cobaltifera. — Il signor Fr. Nies descrive nelle *Mittheilungen aus dem agriculturchemischen Laboratorium zu Würzburg* un minerale esistente nelle collezioni di quella Università, e la cui composizione sarebbe la seguente: Solfato di magnesio 46,71; solfato di cobalto 0,90; solfato di manganese 0,89; solfato di rame 0,96; acqua 50,54, totale 100.

Sopra un solfato della solfatara di Pozzuoli. — Una sostanza bianca formatasi presso la grande fumerola della solfatara di Pozzuoli fu analizzata dal signor S. De Luca. — È solubile interamente nell'acqua ed è così composta:

Acido solforico .	20,7	Cloro	1,5
« solforoso .	3,6	FeO	1,4
» arsenioso .	1,5	SiO_2	0,8
Al_2O_3	7,9	H_2O	27,8
CaO	6,9		
AzH_4O	5,3		

Acido solforico, magnesia, potassa, ecc., . . . 22,7 = 100,00

È importante la presenza dell'arsenico, perchè spiega l'origine dei composti arsenicali della solfatara.

CARBONATI.

Calcite nelle druse dei graniti. — I non moltissimi casi di cristalli di calcite racchiusi nelle geodi di rocce

granitiche è aumentato ancora di uno (1). Lo fa conoscere il signor Websky nelle *Mineral. Mittheil.* di Tschermak (1872, 2.° fascicolo) nelle druse del granito di Striegau in Slesia. Le forme osservate su questo minerale sarebbero: $90\bar{8}$, $17.17.\overline{13}$, $63.51.\overline{51}$; le quali due ultime formole sarebbero forse da notarsi più semplicemente così: $44\bar{3}$, $54\bar{4}$.

Allo stesso signor Websky devesi la scoperta di una forma nuova nell'Axinite di Striegau, cioè la forma $1\bar{3}3$; e di altre sei forme pure nuove, ma a simbolo complicatissimo, cioè: $20.\overline{20}.23$, $16.\overline{16}.19$, $11.\overline{11}.23$, $7.\bar{7}.10$, $5.\bar{5}.11$, $1.\bar{1}.31$.

Calcite di Andreasberg. — Hessemberg, nelle *Mineral. Notizen*, fa conoscere un nuovo scalenoedro oltre ai numerosissimi già trovati. La formola sarebbe:

$$\frac{5}{4} R \frac{17}{11}$$

Cristalli ben finiti che presentassero l'emimorfismo non erano fin qui conosciuti in questo minerale. Il signor Max Bauer lo segnala su un esemplare proveniente da Andreasberg. Esso ha un abito colonnare, in cui il primo prisma che è la forma predominante nella combinazione è unito col secondo. Ad una estremità vi è soltanto la faccia di base (pinakoide) con quel colore latteo caratteristico dei cristalli di Andreasberg. All'altra estremità risplendono le faccie del romboedro fondamentale, e molto subordinate quelle di un altro romboedro, di uno scalenoedro e la faccia basale. Lo scalenoedro è nuovo ed ha simbolo $^{39}/_{26}$ R $^{13}/_{9}$. Siccome i cristalli emimorfi consigliano di provarne le proprietà piro-elettriche, così fu provata la calcite sotto questo punto di vista, ma questa ricerca non dimostrò tracce di piro-elettricità.

Dolomite, pseudomorfa del Quanato. — Il dott. G. Laube descrive alcune vene dolomitiche vicino ad Orpus (Erzgebirge) che contiene parti amigdaloidi costituite da nucleo di dolomite con inviluppo di ematite. L'ematite è fine, fibrosa e include nuclei di dolomite cristallina, la

(1) L'autore di questa rassegna ne ha fatto notare un esemplare proveniente dai filoni granitici di S. Piero in Campo (Elba), nel Bollettino del R. Comitato geologico, N. 9-10, Anno 1872.

cui forma è quella del granato. La formazione di quest
metamorfismo fu la seguente. — I cristalli di granat
furono dapprima involti dall'ematite, quindi decompost
ed eliminati, lasciando uno spazio regolare riempito dap
poi dalla dolomite.

Aragonite. — L'Aragonite di Sasbach ha dato a Schrau
altre due faccie nuove 631, 10.21.

Schröckingerite: nuovo minerale. — Fra molti mine
rali inviati per studio dal signor Schröckinger al D. Schrau
e provenienti dalla nota località di Joachimsthal, trova
vasi un nuovo minerale, di cui il citato signor Schrau
dà una descrizione nelle *Mittheilungen* di Tschermak
mentre propone il nome Schröckingerite. Il minerale cri
stallizza in piccole e sottili tavolette di splendore cupo
quasi madreperlaceo. Queste fragili laminette cristallin
di circa 1 mm. di grossezza, riposano in forma di sfer
o fiocchetti condensati sopra l' *Uranpecherz.* Il colore è
un giallo verdastro. Il minerale contiene solo trascurabil
tracce di acido solforico. — Arroventata, la Schröckin-
gerite diventa rosso-arancio come la Liebigite. La per-
dita al fuoco esprime la perdita totale di acido carbonic
e acqua, e consiste nel 36,7. p. 100. Vicino all'ossido d
uranio fu trovata una poca quantità di calcite. Sotto il
microscopio si può determinare la forma cristallina. La
forma del minerale è simile a quella delle miche. Le ta-
vole prismatiche a sei facce sono limitate dalle facc
$\infty \breve{P} \infty$ e ∞P. — Un piano ottico di principale vibrazion
sta ad angolo retto con $\infty \breve{P} \infty$, da qui la conclusion
pel sistema cristallino prismatico è giustificata. L'an-
golo $a \wedge m$ è di $58^\circ \frac{1}{2}$. La Schröckingerite si distingu
perciò per tutti i caratteri dai fin qui conosciuti carbo-
nati di urancalce. — La forma cristallina della Vo-
glite è essenzialmente diversa da quella della Schröckin-
gerite.

Kalkuranite. — Il signor Wibel (*Jahrbuch für Min.*, ecc
Drittes Heft, 1873) notifica la scoperta di un mineral
d'Uranio, assai raramente sparso in piccole tavolette nell
Fosforite della provincia di Caceres in Spagna. Mancan
le analisi che non si poteron fare per la poca quantità
del minerale; per cui non sappiamo bene a quale dell
due specie che meritano il nome di kalkuranite, cioè la
Liebigite e la Voglite, debbasi esso riferire.

IDROCARBURI.

Sopra i gas inclusi nel carbon fossile. — (Ernst v. Meyer, Lipzig, 1872). — I gas della maggior parte dei carboni si mostrano analoghi ai gas delle miniere già accuratamente determinati. Ma mentre in questi la quantità dell'azoto è più povera, in quelli invece studiati dal v. Meyer raggiunge una considerevole altezza senza aumentare quella dell'ossigeno. Con ragione crede l'autore che una parte dell'azoto contenuto nel carbone provenga fino dal tempo della formazione del carbone, mentre la restante parte verrebbe dall'aria che vi si sarebbe aggiunta più tardi. Perciò, la quantità di azoto determinato da v. Meyer nella maggior parte dei gas è anche interessante, perchè dà al carbone la qualità per riconoscere che esso ritiene ossigeno e lo impiega per ossidare. — In generale i carboni di fresco cavati contengono più gas che non quelli già decomposti dall'aria; per i carboni di Zwichauer questa differenza particolarmente si presenta. Per quelli della Westphalia una diminuzione della quantità per gas delle miniere era evidente, mentre contemporaneamente crebbe l'acido carbonico, ma non però corrispondentemente al gas delle miniere sparito. Per la posizione geognostica, cioè per la relativa età dei carboni, non furono trovate limitate differenze nei gas inclusi, e la supposizione che i carboni dei più giovani strati potessero tenere la maggior quantità di gas, non fu confermata dallo studio. Al contrario è sorprendente, che nella composizione dei gas che appartengono ai carboni dei detti filoni, predominano talvolta delle differenze.

Aragotite, nuovo idrocarburo. — F. E. Durand, nei *Proceedings* dell'Accademia Californiana di Scienze, dà il nome di Aragotite ad una sostanza giallo chiara, impregnante una dolomite silicea cristallina, e unita al cinabro. Volatilizza facilmente, dopo essere diventata rosso cupa, non è attaccata dagli acidi forti, nè dall'olio di terebentina, alcool o etere. Pare al descrittore che essa debba essere un idrocarburo volatile affine all'idrialina.

ROCCE.

Granito dell'Adamello. — Nelle Alpi Retiche e più particolarmente nel gruppo dell'Adamello fu studiato

dal vom Rath quel granito speciale che forma dell' anzidetto gruppo il nucleo centrale. Esso si presenta come un anello di congiunzione fra il granito e la diorite, per cui si presta alla seguente classazione nelle rocce feldispatiche.

Questo granito ebbe nome *Tonalite* e vom Rath la colloca daccanto alla diorite quantunque non vi si possa identificare. — Esso è sempre quarzifero, mentre può mancare l'ornblenda od essere appena distinguibile. Per lo sviluppo maggiore o minore del quarzo e di ornblenda si hanno dei termini rispettivamente vicini alla diorite o al granito: talvolta i cristalli di ornblenda lunghi dai 10 ai 12 mm. fanno assumere alla roccia una struttura porfiroide. Oltre di ciò il granito dell'Adamello contiene una specie indeterminata di feldispato triclino (rapp. dell' ossigeno delle basi e della silice = 1 : 3 : 7) che si può considerare come intermedia fra la Labradorite e l'Oligoclasio.

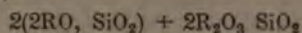
La mica dell' Adamello è verde nerastra, con polvere grigio verdiccia; con cristalli tabulari caratteristici o prismi a sei lati ortogonali (fino a 6 mm. di larghezza); riscaldata diventa giallo dorata rossiccia e non dà rea-

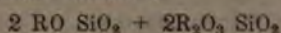
zione basica. La polvere essicata a 100° è fortemente igroscopica. Il peso specifico è 3,07.

La composizione è la seguente:

Silice	36,43
Ossido di ferro	16,71
Argilla (o Allumina)	14,40
Magnesia	6,87
Calce	1,66
Potassa	5,54
Soda	0,03
Ossidulo di manganese	tracce
	99,04

Da cui la formola;

$$2(2RO, SiO_2) + 2R_2O_3\ SiO_2$$

che è di una mica magnesiaca con ossidulo di ferro e si collega al Lepidomelano, la cui formola è

$$2\ RO\ SiO_2 + 2R_2O_3\ SiO_2$$

Roccia della Torre d'Ovarda (Alpi). — Questa roccia difficilmente cede alle forze distruttrici dell'atmosfera.

Componesi essenzialmente di feldispato triclino (plagioclasio) bianco, e di un minerale micaceo verdastro che molto assomiglia la mica verde ferrifera del protog. del monte Bianco. L'abituale piccolezza dei granelli di felspato e la grande quantità di laminette verdi fanno si che la roccia si presenti ordinariamente nella frattura fresca, con tinta verde-scura uniforme la quale divien brunastra, quando la roccia sia esposta per lungo tempo agli agenti atmosferici, o si assoggetti all'azione del fuoco. Ai due minerali principali, soventi volte, come alla stessa Torre d'Ovarda ed al colle del Colorino d'Arnasso, si associa un terzo, l'epidoto, il quale suole formare degli straticelli verde-giallognoli, talchè sulla frattura normale alla stratificazione la roccia svela delle striscie alternanti di verde-scuro e di verde-giallognolo-chiaro. Nello stesso tempo essa diviene più tenace e dura. In alcuni luoghi tra la Torre e la Rocca nera del piano della Mussa, e sulla parete occidentale del Chiavesto che di rimpetto alla Torre sovrasta al Ghicet del Pasciet, gli strati di epidoto si ingrossano a segno da costituire veri banchi

e ammassi, e sono questi banchi che hanno fornito ai nostri musei mineralogici, stupendi cristalli di epidoto verde e giallo.

L'ago calamitato sovente estrae dalla roccia ridotta in polvere, una piccola quantità di ossido magnetico di ferro.

La roccia di cui brevemente abbiamo menzionato i più notevoli caratteri, è assai frequente nella zona delle pietre verdi: l'incontrammo alla salita della Ciamarella, al colle del Colorino d'Arnasso, alla Rocciamelone, ed in molti altri luoghi delle valli di Viù e di Ala, e la ritrovammo nella valle della Bormida di Spigno, accompagnata dal micascisto, dal serpentino e dalle altre roccie della stessa zona verde, la quale qua e là ricompare nell'apennino ligure di sotto al terreno terziario medio. V'ha di più. — Da numerosi campioni esistenti nell'Università e nella Scuola degli Ingegneri in Torino, risulta trovarsi la stessa roccia in altre località delle Alpi Graie, come a Locana, al colle del Nuvolè, alla Grivola. E ovunque si riscontri, sembra segnare un ben descritto orizzonte nella serie degli schisti cristallini. Ond'è che non soltanto per la sua singolare costituzione minima, ma ancora per la sua grande estensione e potenza, la nostra roccia, al pari di ogni altra merita di essere distinta con nome proprio. — Proponiamo quello di Ovardite, onde ricordare una delle punte alpine che ad essa in gran parte devono la loro svelta e ardita forma (1).

Rocce trachitiche dell'Ungheria e della Transilvania. — Da una nota comunicata dal sig. Doelter all'Istituto Geologico di Vienna (18 marzo 1873) rilevasi che queste rocce sono essenzialmente delle andesiti, cioè rocce in cui l'oligoclasio è l'elemento mineralogico principale. Le une sono quarzifere, le altre prive di quarzo. L'elemento nero (silicato ferro-magnesico), associato al feldispato, varia; talvolta è ornblenda, tal'altra augite; tal'altra ancora biotite. Le andesiti quarzifere (Dacite secondo Stache) sono a base di ornblenda o biotite, raramente di augite; il quarzo in grani o in cristalli diesaedrici vi entra come elemento porfirico; non manca la sanidina e nella proporzione di 10-25 p. 100 del totale feldispato vi entra allo stato per lo più di cristalli microscopici.

La struttura delle daciti permettono di dividerle in tre gruppi:

(1) Strüver: Da *Una salita alla Torre d'Ovarda*, agosto 1872. Torino, Fratelli Bocca, 1873.

1.° granito-porfiriche; 2.° porfiroidi; 3.° trachitiche.

La suddetta nota parla ancora di altre rocce che per il loro aspetto esterno ricordano assai bene le trachiti dioritiche (grünstein-trachyte) di von Richtofen.

Ceneri del Vesuvio. — Analizzate da C. Osterland e P. Wagner, dimostrarono vera l'ipotesi di Scacchi e di Rammelsberg che esse sono portate nell'aria da forti correnti di vapore agenti sulle particelle solide incluse nella lava. Infatti, salvo insignificanti eccezioni, la loro analisi è equivalente a quella della lava.

Buchonite, nuova roccia del gruppo delle Nefelinite. — Sandberger (Münch. Ak. Ber., 1873, 203) descrive questa nuova roccia di Calvarienberg, vicino Poppenhausen e dello Steinberg, vicino a Sinsheim nel Baden, nonchè in altre località; generalmente in masse grigio-scuro, finamente granulari, in cui sono inclusi piccolissime lamine di un minerale micaceo che le danno un aspetto porfirico. L'esame microscopico rivela inoltre altre sostanze, fra cui ornblenda, magnetite, che è talvolta in begli ottaedri, augite, feldispato triclino e apatite. Nella varietà di Poppenhausen è ben distinta la nefelina, e la crisolite invece è più abbondante in quella di Sinsheim. La mica è molto potassica. L'analisi diede il seguente risultato:

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	
51.52	15,39	27,04	3,68	4,09	1,08	2,37	0,55	= 99,61

L'acido fosforico, il cloro, l'acido titanico non furono dosati. La differenza notevole nella quantità del ferro e dell'alcali rende questa roccia ben distinta dalla congenere Nefelinite.

Ossidiana. — Era noto, e Spallanzani fra i primi l'accennava, che l'ossidiana calcinata al calor bianco si tumefaceva e il fenomeno era generalmente attribuito allo svolgimento di gas che la massa aveva racchiuso quando era allo stato molle. S'era già andato avanti e s'era determinata la natura di uno di questi gas che era indubbiamente acido cloridrico. I signori Boussingault e Damour descrivono ora nei *Comptes Rendus*, LXXVI, 1158-1165, alcuni loro esperimenti diretti a ricercare la natura e la quantità di detti gas, nonchè la causa del loro svolgimento. I principali risultati sono i seguenti: gli esemplari esaminati crescevano durante la ignizione da 2 a 7 volte il proprio volume; la perdita sofferta era di 0,104 p. 100 a 0,73 p. 100. Furono ottenuti come prodotti gasosi l'a-

zoto, l'anidride carbonica e l'acido cloridrico. Una piccola quantità di cloruro fu depositata al collo della storta, per cui pare si debba ammettere che l'acido cloridrico è formato dall'azione dell'acqua sui cloruri, dappoichè l'intumescenza non si svolge se non a temperatura vicina a 800°. Se l'ossidiana è preventivamente polverizzata finissimamente ed essicata prima dell' ignizione, il fenomeno dell' intumescenza non si produce.

Vanadio e Titanio nelle rocce vulcaniche. — Il signor R. Apjon ha constatato la presenza del vanadio e del titanio nel trapp di Wicklow, nei basalti del Selciato dei Giganti e in quello del Vicentino.

Gabbro di Toscana. — Il signor E. Drechsler nel *Jahrb. f. Min.*, 1872, pag. 977, dà l'analisi di un esemplare di gabbro, ricavato dai confini del gabbro colla serpentina, contenente particelle di serpentino, insieme con plagioclasio e diallagio. La miscela è grossolanamente granosa; peso specifico di 2,849 e di questa composizione:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	
55,58	18,58	5,29	1,29	12,05	1,08	0,42	3,09	2,01	= 99,59

Volynite, nuova roccia. — Così fu nominata dal signor Ossowsky una roccia porfirica da lui osservata nelle vicinanze del villaggio Michailowka, in Volynia. Il signor Muschketow che l'ha studiata più davvicino, dice che consta principalmente di ornblenda e feldispato triclino, e come secondaria miscela magnetite e pirite. I cristalli che danno l' aspetto porfirico alla roccia sono di feldispato.

Pietre musicali. — Il signor Richard J. Nelson scrive alla *Nature*, il 15 maggio 1873, che cercando fra le rocce delle vicinanze di Kendal che sono composte per lo più di calcare di montagna (calcare del carbonifero), ebbe spesso a trovare delle « pietre musicali. » Sono generalmente piatte e sottili, di differente grandezza e peculiare forma, che quando percosse con ferro o altra pietra, producono un suono particolare invece del comune suono pietroso di ogni ordinaria roccia. Il suono ne è generalmente piacevole, ed alcuni del paese possseggono collezioni di otto pietre, che, dicesi, percosse, producono un'ottava distinta. — È un fatto interessante specialmente per gli Italiani che posseggono, come ognun sa, nelle cave delle Alpi apuane, il marmo campanino.

Alcune pubblicazioni. — Nella strada ancora poco

battuto della micromineralogia si è spinto un bel pezzo avanti il prof. H. Möhl di Cassel. Le sue contribuzioni di micromineralogia pubblicate in quel periodico tante volte citato, *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, sono di un interesse grandissimo come tutte le pubblicazioni di simil genere che rivelano campi maravigliosi e nuovissimi. Nelle contribuzioni del fasc. V del detto giornale sono descritte micromineralogicamente: 1.º il basalto ad Haüyna di Kreuzberg sul Rodano; 2.º il basalto ad Haüyna, e gli inclusi minerali del Rossberg vicino a Darmstadt. Nel fascicolo 8.º descrive nei soliti modi il basalte anamesitico con Haüyna di Neckarbischofsheim, di Weiler (Sinsheim), di Hamberg vicino a Neckarelz; il basalte chiaro di Hokenstein (Hornberg); il basalte anamesitico-nefelinico di Hohenköwen, di Hohenstoffeln, di Höwenegg (Gaisingen), di Neuhöwen, di Warteberg; il basalte a leuciti di Randen (Blumberg) e illustra le sue osservazioni con una tavola litografica dove sono disegnate le immagini microscopiche delle singole rocce descritte. — Speriamo che anche questo studio possa introdursi e fiorire nel nostro paese.

Frammezzo ai molti lavori d'interesse generale, e di cui riesce assolutamente impossibile il dare nemmeno il titolo, per non indurre la rassegna ad una lista bibliografica, si fanno pure strada alcuni, dei quali non è possibile non tener parola. Fra essi è senza dubbio l'opera dello Schrauf, *Altlas der Krystall Formen des Mineralreiches*, di cui sono in quest'anno usciti il terzo e quarto fascicolo. In questo lavoro che ci fa conoscere con nitidi disegni le diverse combinazioni esistenti delle varie forme semplici di ciascun minerale, riesce evidentemente d'una utilità senza confronto, sia per dare una idea materiale dell'*abito*, per così dire, della specie, sia per far noto allo studioso, anche un poco avanzato, ma non famigliarissimo colle numerose pubblicazioni mineralogiche, tutte le forme che al tempo della pubblicazione erano conosciute su un dato minerale. L'ordine seguito è l'alfabetico, per priorità; col quarto fascicolo siamo giunti alla specie *Calomelano*.

Fra i libri d'interesse generale perchè si riferiscono alla coltura generale è da annoverarsi il *Corso di Mineralogia* del prof. Bombicci di Bologna. Ho sviluppate alcune mie idee sul metodo di insegnamento della Mineralogia in Italia, nel num. 1-2 del *Bullettino* del Comitato

geologico in quest'anno 1873, e chi fosse vago di informarsene vi potrebbe ricorrere. In quanto al merito del libro, è necessario che qui pure dica qualche parola. L'autore è troppo bene conosciuto in Italia e fuori perchè di un suo lavoro si debba altrimenti parlare che con lode e lode infatti intera noi gli dobbiamo. Le sue nuove viste sull'associazione poligenica dei minerali composti, rendono questo libro, di cui non è uscita che la prima parte, molto più interessante che non i trattati comuni: altri particolari metodi di osservazione e l'aggiunta di molti dati per la più facile determinazione dei minerali (il che non trovasi tanto frequentemente in altri trattati) ne aumentano di molto il pregio.

È pure degno di encomio il tentativo del sig. G. Jervis di dare una guida generale dei minerali in Italia colla opera: *I tesori sotterranei in Italia,* di cui finora non fu pubblicata che la prima parte riguardante le Alpi. Troppo scarse e troppo poco conosciute sono in Italia le pubblicazioni di simile genere, perchè si debba fare loro una grande festa e raccomandarle vivamente quando vengono alla luce. Dall' impazienza con cui sono aspettate le due rimanenti parti: l'Apennino cioè e le Isole, l'autore può comprendere l'importanza del suo lavoro.

Come d'interesse generale vanno notate le memorie di R. A. Lossen e di Albr. Müller, la prima sulla formazione dei minerali nel processo di metamorfismo di contatto; la seconda sulla formazione dei minerali nel metamorfismo comunemente detto normale o regolare. La seconda memoria è di interesse particolare poi, perchè si riferisce principalmente alle zone del S. Gottardo e della Svizzera Centrale.

PALEONTOLOGIA.

I.

Terreni posterziari e terziarii.

1. *Fauna quaternaria del Bacino del Rodano.* — In occasione di lavori fatti dalla Compagnia ferroviaria Paris-Lyon-Méditerranée alla stazione di S. Germain-au-Mont-d'Or (Rhône) nel luglio e agosto 1872 fu scoperta una notevole quantità d'ossa di animali emigrati o estinti. Questi fossili sono probabilmente contemporanei della fine della grande estensione dei ghiacciai alpini della valle del Rodano. Vi sono rappresentati: *Bos primigenius; Bison Europaeus; Cervus tarandus; Equus Caballus; Rhinoceros tichorhinus; Elephas primigenius* e infine una grande quantità di pezzi sminuzzati di cervo e bove. — È la prima volta che nel bacino del Rodano trovansi riunite tante ossa di specie diversa al di fuori delle stazioni preistoriche e delle caverne ossifere. Il dott. Chantre da una cui comunicazione alla Société Géologique togliamo questi dati, ha presa a descrivere tutte le diverse località del bacino suddetto dove furono trovati tesori di questo genere. — Sono già così accennati alcuni interessanti fossili, fra i quali due scheletri interi di un *Elephas intermedius* affine all'*antiquus* di Falconer; l'*Hippopotamus* e il *Sus* che sono spesso associati ai proboscidiani, ma meno di loro abbondanti; così il *Bos aurochs, Cervus elaphus, Megaceros*, ecc. — I carnivori, *Hyaena spelaea* e l'*Ursus spelaeus* sono vere rarità fuori dei giacimenti delle caverne.

2. *Mammuth.* — Un'altra località dove furono trovati avanzi di Mammuth è Maunterndorf (bassa Austria); quivi frammenti di vasi e stoviglie dell'epoca del bronzo, e le intaccature] ancora distinte e levigate provano che gli avanzi sopradetti sono relativamente recenti. — Ultimamente nel calcare d'acqua dolce di Taubach (Weimar, Turingia) furono trovate molte ossa dello stesso scheletro, che doveva essere un vecchio e robusto Mammuth. Ad esso vicino in uno spazio di 6 metri di lunghezza, 3 di larghezza e 2 di profondità stanno insieme commiste ossa di *Rhinoceros Tichorhinus, Bos primigenius, Equus*

fossilis, Ursus spelaeus, Cervus elaphus, e *Sus scrofa ferus.*

3. *Mammuth viventi.* — I giornali inglesi hanno circa sei mesi fa riportata la notizia che uno scienziato russo deportato aveva trovato viventi i mammuth (*Elephas primigenius*) la cui specie finora era stata creduta affatto spenta, nelle profonde gole delle montagne vicino al fiume Lena in Siberia, e che anzi ne possedeva cinque vivi, alti 12 piedi (m. 3,60), lunghi 18 piedi (m. 5,40) e con zanne lunghe 4 piedi (m. 1,20). Naturalmente la scoperta eccitò un interesse senza pari fra gli scienziati; e ultimamente al Congresso degli scienziati americani a Postland (Maine) il prof. Feuchtwanger espose che credeva degno di ricercare se il vero mammuth del periodo post-terziario, scoperto durante questo secolo in Siberia, vicino allo stesso fiume, potesse avere qualche relazione colla nuova scoperta. Migliaia di questi animali furono trovati sepolti nel ghiaccio, colla loro pelle ben conservata, e migliaia di zanne furono portate in Inghilterra fin a questo giorno per uso dei tornitori. Esse sono quasi delle stesse dimensioni che quelle viste dal Russo. Il deportato ha ricevuto un perdono illimitato per raccomandazione di scienziati che hanno investigato il suo giudizio e lo hanno creduto vero.

Nelle *Verhandlungen* dell'I. R. Istituto Geol. di Vienna videro la luce delle interessanti memorie riguardanti per lo più la geologia dell'Austria-Ungheria. Felix Carrer segnala la presenza del mammuth nei depositi di Vienna; eguale presenza è notata dal dott. Lenz in una marna bruna laminata, vicino a Nowakmühle: I depositi superficiali del Bacino del Dniester in Gallizia e Bukowina con resti di molluschi e mammiferi furono studiati e riferiti al *laces* del Reno da Stur e Perino.

4. *Elephas americana nel Messico.* — Il sig. I. R. Diffenderfer di Lancaster, Pa., riferisce che nel maggio 1870 egli trovava, in Chihuahua, Messico, uno strato contenente gran numero di denti di elefanti estinti. I denti formavano con una ghiaia grossolana un conglomerato compatto. È probabile che delle ricerche in quella regione porterebbero alla luce i teschi e gli scheletri degli elefanti.

5. *Nuovo Cervo fossile* del Forest beds di Norfolk e Suffolck. — Una forma di cervo fossile nuova per l'Inghilterra e, come pare, tale anche generalmente è il *Cervus*

verticornis Dawk. Le sue ramificazioni cornee si fanno notare specialmente per una graziosa ripiegatura di un cilindrico rampollo vicino all'occhio, e diversificano del *C. euriceros* per due piccoli rampolli, e per la poca estensione delle maniformi espansioni delle estremità.

Esso è accompagnato dal *C. Polignacus* che trovasi pure nei letti pliocenici di M. Perrier, vicino ad Issoire, dal *C. Sedgwicki* Falc., del *C. euriceros*, *C. carnutorum; C. capreolus* e *C. elaphus*.

Pare da tutto questo che questo *Forest bed* sia piuttosto da ascriversi al Pleistocene che al Pliocene, tanto più che è notevole la mancanza dell'Elefante.

6. *Nuovi elefanti fossili.* — Alla Società Zoologica di Londra, il dott. Leith Adams lesse una memoria sull'osteologia dell'Elefante fossile di Malta in cui dà la descrizione di una grande collezione di resti da lui scoperti a Malta negli anni 1860-66. Il dott. Adams riferisce questi resti a due distinte specie: una più grande l'*Elephas mnaidriensis* e una più piccola l'*Elephas melitensis* di Falconer: una delle più piccole forme di quest'ultima specie riferì all'*E. Falconeri* di Busk. — Tutti gli elefanti si trovano nello stesso deposito e sono accompagnati da resti di *Hippopotamus Pentlandi* e *H. minutus*. Vi sono pure rappresentate altre forme estinte, fra cui alcuni rettili i cui resti non furono ancora studiati.

Il *Mastodonte* nello Stato di Ohio (America). — Il prof. L. E. Hicks annunzia di aver trovato che un grande osso di mammifero rinvenuto dall'ing. Bryant nei banchi di Raccoon Creek, vicino a Granville devesi riferire al lato sinistro dell'arco pubico del pelvi di un mastodonte. L'osso ha l'aspetto di essere stato rotolato dalle acque prima di esser colà depositato.

7. *Homalodotherium Cunninghami;* nuovo mammifero fossile. — Il prof. Flower descrisse alla Royal Society la completa dentizione di un individuo adulto di un nuovo genere di mammifero trovato nei resti scoperti dal dottor Cunnigham in depositi di età incerta nei banchi del fiume Gallejos, Patagonia meridionale. — La dentizione è tipica, cioè 22 sopra e sotto in serie continua di altezza presso a poco eguale. I molari rassomigliano a quelli del *Rhinoceros*, e per il generale aspetto l'animale pare si debba riferire ad un tipo molto diffuso di Perissodattili Ungulati, intermedio al *Rhinoceros* e al *Hyracodon*.

8. *Cranio patologico di mammuth.* — Il sig. I. F. Brandt notò che fra i molti cranî di mammuth esistenti al Museo di Pietroburgo trovavasene uno ben conservato lungo 4 piedi e mezzo, che era non solo uno dei più grossi fin qui generalmente noti, ma presentava ancora alcune notevoli singolarità. Le sue zanne sono molto diversamente sviluppate, cosicchè la destra è di una metà più piccola che la sinistra. A questo rapporto si aggiunge ancora la dissimetria delle narici molto più sviluppate a sinistra, insieme colla dissimetria del cranio si aggiunge la differenza di un altro osso dal lato destro del cranio. Tutto porta a credere che ciò sia dovuto ad una malattia nell'osso sofferta dall'animale in tempo di sua gioventù, che fece quindi sentire il suo effetto sulle corrispondenti parti offese.

La Memoria presentata alla Società Geologica di Francia « Sur les caractères propres à la végétation pliocène, à propos des decouvertes de M. I Rames, dans le Cantal » dal sig. Comte G. de Saporta è assai interessante per la determinazone del clima di quel periodo e per le considerazioni che ne derivano riguardo agli animali che vivevano in quel tempo.

9. *Vertebrati di monte Bamboli.* — Il sig. Forsyth Mayor ha pubblicato negli *Atti della Società Italiana*, ecc., volume XV, fasc. IV, alcune sue interessanti osservazioni sulla fauna dei vertebrati di monte Bamboli, e sull'orizzonte geologico a cui lo studio di quei fossili dovrebbe far ascrivere il giacimento.

La fauna, secondo il citato autore, consisterebbe nelle seguenti forme:

1. *Anthracotherium magnum* analogo a quello di Cadibona. Non è pienissimamente accertato se il dente di latte incluso in un frammento di mascella superiore e proveniente dalle ligniti di monte Massi, prossime a quelle di monte Bamboli sia realmente di *Anthracotherium*. Il prof. Suess di Vienna ha ascritto questo esemplare ad una specie del genere *Palaeomeryx*.

2. *Sus choeroides*, molto frequente, anzi comune nel giacimento in parola. Secondo altri questa specie dovrebbe essere identica ad altre trovate in Ispagna o in altre località; la maggior probabilità però sta dalla parte di farne una specie distinta.

3. *Amphicyon Laurillardi*, specie di carnivoro determinato da Pomel e descritto da Meneghini. Molte considerazioni fanno cre-

dere al dott. Mayor che l'*Amphicyon* in questione non possa disgiungersi dall'*A. intermedius* di H. v. Meyer.

4. *Lutra Campanii*, carnivoro determinato e studiato da Meneghini. Non sono molto d'accordo i paleontologi su questo fossile: Gervais vi trova analogia col genere *Hyaenarctos*; Mayor invece o crede molto più affine al genere *Enhydriodor* e propone il nome di *E. Campanii*.

5. Qualche altro genere di carnivoro non ancora ben determinato.

6. Un ruminante riferibile ad un antilope.

7. Un altro piccolo ruminante che presenta affinità con i *Moschus*.

8. Un roditore appartenente ai *Murida*.

9. Un uccello (menzionato da Gastaldi e descritto da T. Salvadori) che ha qualche rassomiglianza con l'*Alca impennis*.

10. *Oreopithecus Bamboli*: Gerv., bella scimmia antropomorfa di cui lettori dell'Annuario hanno già avuta una descrizione (Vedi pag. 617, anno IX).

In quanto al piano geologico cui riferisce la formazione di monte Bamboli, il dott. Mayor rigetta il parallelismo con le ligniti di Cadibona e corrispondenti formazioni, e si accosta piuttosto all'idea di Suess, che identifica la fauna di monte Bamboli a quella detta la prima fauna mammologica del bacino di Vienna. Il dott. Mayor però ringiovanisce un poco monte Bamboli. Egli dà quindi la seguente successione dei terreni dall'alto al basso:

Italia. — 1. *Lignite di Casino* (Siena).

Seconda fauna di mammiferi del bacino di Vienna. (Suess). — Eppelsheim, Pikermi, ecc.

2. *Lignite di monte Bamboli.*

Calcare della Leitha, Simorre, Steinheim, Georgensmünd, La Chaux de fonds.

3.

Prima fauna di mammiferi del bacino di Vienna (Suess). Eibiswald, ecc. — Molassa d'acqua dolce superiore della Svizzera (Elgy, Kaepfnach, Vermes, ecc.) e della Germania meridionale (Oeningen, Eggingen, ecc.); Sansan.

4. *Lignite di Cadibona, Zovencedo, Agnana.*

Molassa d'acqua dolce inferiore della Svizzera.

10. *Mammiferi fossili italiani.* — Uno sguardo generale ai mammiferi fossili d'Italia fu dato dal prof. Gervais di Parigi l'anno scorso e di cui furono riportate le conclusioni in questo ANNUARIO (anno IX). Uno studio più particolareggiato ed esteso a nuovi materiali fu fatto e pubblicato quest'anno dal signor Forsyght Mayor che pure avevamo già fatto conoscere ai nostri lettori riportando il suo bel lavoro sulle scimmie fossili che fino all'anno scorso erano state trovate. Questo accennato studio essendo a mio parere un complemento alle notizie date dal prof. Gervais, credo mio dovere di riassumerlo brevissimamente.

I mammiferi studiati provengono dalle caverne o brecce ossifere situate in Lombardia, Toscana (dintorni di Pisa specialmente), due località dell'ex regno di Napoli, e Monreale presso Cagliari.

Il genere *Ursus* è rappresentato da due specie: *U. spelaeus* e *U. arctos*, e quella nuova specie stabilita dubitativamente da Cuvier, *U. arctoideus* e altre stabilite da Schmerling paiono non essere che semplici varietà. Le località più famose per questi resti sono: caverna a Porto Longone (Elba); caverna di Cassana (Spezia); caverna di Cassino (Terra di Lavoro); caverna di Campagna (Principato Citeriore); San Giuliano, Grotta all'Onde, Grotta dei Goti, Grotta del Tamaccio, e le caverne e breccie ossifere di Pianosa in Toscana; la caverna di Laglio (lago di Como), quella di Levrange (Brescia), in Lombardia; caverne di Bossea, brecce ossifere di Monte della Capra, la caverna di Verezzi (Finale), quella di Baoussé-Roussés (Mentone) in Liguria; a cui bisogna aggiungere che le caverne a *U. spelaeus*, nel Veneto, non debbono essere rare, come lo provano le pubblicazioni di Massalongo. — Alle citate specie di orso, il sig. Mayor crede bisogni aggiungere una nuova di orso di piccola taglia proveniente dalle caverne d'Elba e da Sistiana, dintorni di Trieste, specie che l'autore chiamerebbe *Ursus mediterraneus*. Del genere *Canis* oltre al *C. lupus*, e *C. vulpes*, piuttosto abbondanti, sono notevoli i resti di cane provenienti dalla breccia ossifera di Monreale (Cagliari) a cui il sig. Studiati fin dal 1857 ha dato il nome di *Cynotherium Sardous*; questi resti però trovano ancora il loro rappresentante vivente nell'Asia, cioè nel *Canis alpinus* Pallas, che vive sulle montagne dell'Altai e altrove.

Le Jene dell'Italia (Cassino, Sicilia ecc.) sono probabilmente tutte riferibili alla specie *H. spelaea*.

I rinoceronti stati fin qui trovati in Italia nei terreni posterziarii sono generalmente tutti riferibili al *Rhinoceros hemitoecus* di Falconer e il *R. leptorhinus* Falc. e molto probabilmente il *R. tichorinus* di Maspino (Arezzo) non sono che la suddetta specie. L'altro rinoceronte trovato in Italia, il *Rh. etruscus*, appartiene sempre ai terreni postpliocenici (1).

Per quanto riguarda il genere *Cervus* meritano speciale menzione il *C. capreolus* ed *elaphus* della caverna di Parignana, il cervo affine al *dama* di Cagliari; nel genere *Capra* la *Capra Ibex* della caverna di Campagna; quindi *Capra Cenomanus* n. sp. nelle alluvioni del Chiese. Fra consimili ruminanti è da citarsi il Camoscio (*Capella lupicapra*) a Parignana.

Fra i *Bos*, oltre al *B. priscus* e al *B. primigenius* e *B. trochoceros* tanto noti nei terreni italiani, l'autore nomina in special modo alcune mascelle e denti isolati di una specie ancora non descritta proveniente delle brecce ossifere di Olivola, Val di Magra, in moltissimi punti differenti dalle specie del Valdarno e dell'Astigiano.

Fra i Roditori l'*Arctomys* è il più frequente in Piemonte, a Levrange, a Cagliari, alla Grotta all'Onde, a Parignana, a Grotta dei Goti. La specie più frequente e forse unica in questi depositi è l'*A. Marmotta*. Segue il genere *Mus* caratterizzato dalla specie *M. Sylvaticus* e con incertezza da altre; quindi viene l'*Arvicola, A. ambiguus*, *A. nivalis*, *A. glareolus* (var. *Nageri*), e *A. arvalis*.

L'interessante *Hamster* (*Cricetus frumentarius*) fu trovato nuovamente nella caverna di Parignana, che così si deve aggiungere al giacimento di Verona. A Parignana trovasi pure la lepre delle alpi (*L. variabilis*). E finalmente a Cagliari trovansi ancora dei rappresentanti del genere *Lagomys* nel *Myolagus Sardous*.

Furono trovati nei terreni *siderolitici* (chaux phosphatée) un cranio e mandibola di scimmia attribuita da Delfortrie e Gaudry alla famiglia dei *Lemurridi* e ne hanno fatto un genere nuovo *Palaeolemur*.

(1) A questo proposito il lettore è invitato a leggere le idee di Gastaldi e altri sulla pliocenità dei depositi lacustri di Val d'Arno. (V. la prima parte Geologia).

11. *Halitherium* del Veneto. — Fin dal 1827, il prof. Catullo descriveva alcuni resti fossili di Castel Gomberto, cui dava nome di *Menatus*. Recentemente studiati apparve doversi essi riferire al genere *Halitherium*. — Il barone Achille de Zigno ha trovato simili resti nel miocene di Treviso; ma i più importanti resti di tal genere furono ultimamente trovati nelle provincie di Verona e Belluno. Quelli trovati a monte Zuello, vicino a Montecchio (Verona), sono incastrate con resti di testuggine e di coccodrillo, in un calcare della zona inferiore della *Serpula spirulæa*. Quelli di Cavazzona (Belluno) furono trovati nel calcare glauconitico, con resti di *Carcharodon*, *Pachyodon* e *Rhinocerus*. Questo secondo giacimento pare debba ascriversi al miocene.

12. *Sui mammiferi che vissero in Europa al fine del Miocene.* — Nessuno ignorerà che il giacimento del monte Léberon (Valchiusa, Francia) corrisponde esattamente sia per il rapporto stratigrafico, sia per il rapporto paleontologico, al famoso giacimento di Pikermi (Grecia). Lo studio che della numerosa fauna del deposito francese ha fatto il sig. Albert Gaudry professore di Paleontologia al Museo di Storia Naturale e che trovasi compendiato nella sua Memoria « *Animaux fossiles du Mont Léberon (Vaucluse)* » è naturale che sia riuscito interessantissimo. Interessantissime poi sono sopratutto alcune considerazioni che ne derivano sui mammiferi che vissero in Europa alla fine del Miocene, considerazioni che l'autore riassume in un Capitolo della citata memoria e di cui daremo una succinta idea.

Comincia dapprima a dimostrare che la fine del periodo miocenico fu caratterizzata da un grande sviluppo di erbivori che fecero seguito ad altre famiglie di animali. Mentre infatti dominavano ancora i pachidermi al tempo del *calcaire grossier* e del gesso di Parigi, i *Lophiodon*, i *Chœropotamus*, *Hyracoterium* dovevano essere onnivori come i *Sus* e i tapini attuali; i *Palæotherium* gli *Anchilopus* dovevano avere un regime presso a poco eguale a quello dei rinoceronti; così, o presso a poco, dovevano fare gli *Anoplotherium*; e i più erbivori dovevano certamente essere i *Xiphodon*, *Dichodon*, *Amphimeryx* i quali pure erano così vicini ai pachidermi, che molti naturalisti li classificano nel medesimo ordine. Nel Miocene inferiore i *Gelocus*, tanto rassomiglianti ai *Xiphodon*, avevano già tali modificazioni ai denti e alle estre-

mità inferiori che dimostravano ben prossima la venuta dei ruminanti ordinarii. Infatti, i *Drenotherium* non tardarono a comparire. — Nel miocene medio, la maggior parte dei ruminanti si avvicinarono di più per forma e dimensioni ai posteriori senza però raggiungerli affatto; ancora non erano comparsi gli equidi, ma solo degli *Anchitherium*, la cui dentatura loro permetteva tutto al più di masticare foglie e tenere gemme, ma si sarebbe certamente subito guastata sotto la resistenza di piante tanto cariche di silice quanto le graminacee. — Fu soltanto nel miocene superiore che gli erbivori ebbero il loro maggiore sviluppo. La giraffa e l' *Helladotherium* acquistarono la massima loro grandezza; gli ipparii succedettero agli *Anchitherium*, ecc. e il quadro (Vedi a pag. seguente) delle principali specie che furono trovate al monte Léberon, messe allato di quelle di Pikermi, di Baltavar in Ungheria (1) e di Concud in Ispagna (2) ce ne forniscono una bella dimostrazione.

Durante poi i periodi pliocenici, quaternario e attuale, i ruminanti e gli equidi continuarono ad essere molto numerosi, e come si poteva aspettare, i carnivori hanno accompagnato colla loro evoluzione quella degli erbivori. Poco numerose e di piccola mole nell'eocene le bestie di preda *(Hyaedon* e *Pterodon)*, furono presto susseguiti dai grandi *Amphicyon*, ancora meno predatori dei loro successori che nel miocene superiore e nel pliocene toccarono il loro apogeo, dividendosi nei tipi estremi: l'*Hyaena* e il *Machaerodus*.

Una seconda osservazione, che l'autore dice nascere naturalmente dai fossili del Léberon e di Pikermi, consiste nella maggior conferma che acquista l'opinione che i tipi degli esseri superiori sono stati più mobili che quelli degli esseri inferiori. Basti, perciò, citare il caso

(1) ED. SUESS. — *Ueber die grossen Raubthiere der österreichischen Tertiärblagerungen* (Sitzungsb. der Kaiser. Akad., 7 marzo 1871).

(2) GERVAIS. — *Description des ossements fossiles rapportés d'Espagne* dai signori de Verneuil, Collomb et de Loviere (Bullettin de la société géologique de France, seconda serie, vol. X, pag. 147; 1852), e la memoria del signor JUAN VILANOVA Y PIERA: *Ensayo de description geognostica de la provincia de Teruel.*; pl. prima, seconda; in-4; Madrid, 1863.

MONT LEBERON	PIKERMI	BALTAVAR	CONCUD
Machaerodus cultridens	Machaerodus cultridens	Machaerodus cultridens	—
Hyaena eximia	Hyaena eximia	Hyaena eximia	Hyaena eximia
Ictitherium hipparionum	Ictitherium hipparionum	—	—
» Orbignyi ?	» Orbignyi	—	—
Dinotherium giganteum	Dinotherium giganteum	Dinotherium	—
Acerotherium incisivum ?	Acerotherium incisivum ?	—	—
Rhinoceros Schleirmacheri	Rhinoceros	—	—
Hipparion gracile	Hipparion gracile	Hipparion gracile	Hipparion gracile
Sus major (Sus erymanthius ?)	Sus erymanthius	Sus erymanthius seu major	—
Helladotherium Duvernoyi	Helladotherium Duvernoyi	Helladotherium Duvernoyi	—
Tragocerus amaltheus	Tragocerus amaltheus	Tragocerus amaltheus	Trogocerus amaltheus
Gazella deperdita	Gazella deperdita	Gazella deperdita	Gazella deperdita
Cervus Matheronis	—	—	Cervus Maltheronis ?

di monte Léberon, in cui per quanto non estremamente distante dall'attualità, troviamo moltissimi generi completamente ignoti allo stato vivente, come *Machaerodus*, *Ictitherium*, ecc., mentre invece le conchiglie marine del deposito miocenico di Cabrières, ancora più antiche di quelle di monte Léberon, trovano i loro rappresentanti anche oggigiorno nei mari Mediterraneo, Atlantico, ecc.; e i vegetali fossili miocenici che il signor Marion aveva studiati al Puy de Velay avevano portato ad una perfetta corrispondenza coi vegetali attuali. — Come è evidente, la mobilità degli esseri superiori deve render molto scabroso il loro studio comparativo.

Volendo giudicare dalla fauna mammologica dei diversi giacimenti miocenici, secondo l'autore, il miocene superiore d'Europa dovrebbe dividersi in due piani: uno più recente, rappresentato dal piano di Pikermi, monte Léberon, Baltavar, Concud; l'altro, più antico, rappresentato dal piano di Eppelsheim (illustrato dai lavori del signor Kaup). Il contrasto fra le due faune si può vedere benissimo nel seguente quadro comparativo dei fossili caratteristici di Eppelsheim da una parte e di Léberon o di Pikermi dall'altra:

Fossili caratteristici di Eppelsheim.	*Fossili caratteristici di m. Léberon o di Pikermi*
Dryopithecus ?	Mesopitecus.
Simocyon diaphorus (a premolari persistenti).	Simocyon diaphorus (a premolari in parte caduchi).
—	» Hyaena
—	» Ictitherium
Machaerodus cultridens	Machaerodus cultridens
Macrotherium (specie nuova)	—
—	Ancylotherium
Dinotherium giganteum	Dinotherium giganteum ?
Mastodon longirostris	—
—	Mastodon turicensis
Rhinoceros Schleiermacheri	Rhinocerus Schleiermacheri ?
—	Rhinoceros pachygnatus
Acerotherium incisivum	Acerotherium incisivum ?
—	Leptodon

Fossili caratteristici di Eppelheim.	*Fossili caratteristici di m. Léberon e di Pikermi*
Chalicotherium	Chalicotherium
Tapirus	—
Sus palaeocherus	—
Sus antediluvianus	—
Sus antiquus	—
—	Sus erymantius et major
Hipparion gracile	Kipparion gracile
—	Helladotherium
—	Camelopardalis
—	Palaeotragus
—	Palaeoriyx
—	Palaeoreas
—	Tragocerus
—	Antidorcas
—	Gazella
—	Dremotherium
Dorcatherium	—
Cervus anocerus, dicronocerus	—
—	Cervus Matheronis

Del resto il miocene superiore non è il solo piano ove si incontrino forme che offrano delle sensibili differenze. — Coi progressi della geologia vanno congiunte continue scoperte sulle numerose vicissitudini degli esseri organizzati. Basta gettare uno sguardo sul quadro seguente della successione delle faune terrestri dei mammiferi terziarii nei nostri paesi:

Eocene inferiore.

Fauna delle arenarie della Fère. — *Arctocyon.*

Fauna dell'argilla plastica di Soissonnais. — *Coriphodon Paleonictis.*

Fauna dell'argilla di Londra. — *Hyracotherium, Pliolophus.*

Eocene medio.

Fauna di Egerkingen, d'Argenton, d'Issel e del *calcaire grossier* di Parigi. — Regnano i *Lophiodon* e i *Pachynolophus.*

Fauna d'Hordwell e di Mauremont (piano delle sabbie di Beauchamp). — *Dichodon, Microchoerus, Rhogatherium:* i *Palaeotherium* si sviluppano a canto dei *Lophiodon.*

Eocene superiore.

Fauna dei gessi di Parigi, di Bembridge e delle ligniti della Debruge. Essa si distingue dalla precedente fauna per la assenza e la rarità dei *Lophiodon*. Regnano i *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Chaeropotamus*, *Xiphodon*, *Hyaenodon* e *Pterodon*.

Fauna delle fosforiti di Caylux (piano del calcare della Brie). — Si distingue dalla precedente, perchè gli *Entelodon*, i grandi *Anthracotherium*, i *Cainotherium*, si moltiplicano a canto degli *Anoplotherium* e dei *Palaeotherium*.

Miocene inferiore.

Fauna di Ronzon e di Willebramar (piano delle sabbie di Fontainebleau). Differisce leggermente dalla antecedente per la scarsezza dei *Palaeotherium*, per l'assenza degli *Anoplotherium*, l'abbondanza dei *Bothryodon* e dei ruminanti chiamati *Gelocus*. Continua il regno degli *Entelodon*.

Fauna d'una parte dell'Allier (piano del calcare della Bauce). — Si distingue dall'antecedente perchè il *Palaeotherium* è sparito, comincia l'*Anchitherium* e il *Dremotherium* si sostituisce ai *Gelocus*.

Miocene medio.

Fauna delle sabbie dell'Orleanese. — La si può distinguere dalla fauna precedente per la sparizione dell'*Hyaenodon*, e perchè si riscontrano diverse specie di Sansan ed anche di Simorre, associate all'*Anthracotherium onoideum*, a *Palaeochoerus*, *Cainotherium*, *Dremotherium*, *Dicrocerus aurelianensis*. — Regno di *Dinotherium Cuvieri*, dei *Mastodon augustidens* e dei *Mastodon turicensis*.

Fauna di Sansan. — Malgrado intimi rapporti, essa si divide dalla fauna precedente per la disparizione di *Antracotherium*, di *Cainotherium*, di *Dremotherium*, e per l'abbondanza degli antilopi.

Fauna di Simorre. — Differisce leggermente dalla precedente per la presenza di *Dinotherium giganteum*, di *Listriodon*, di *Rhinocerus brachypus* e *Simorrensis*, e l'assenza di *Chalicotherium* e degli antilopi.

Miocene superiore.

Fauna di Eppelsheim. — Si distingue per la sostituzione di *Hipparion* ad *Anchitherium*, del *Mastodon longirostris* a *Mastodon augustidens* ed anche per la presenza di grandi cinghiali, di *Dorcatherium*, di *Simocyon* e del tapiro.

Fauna del monte Lebéron e di Pikermi. — Si distingue dalla precedente fauna per la profusione di antilopi, la presenza dell'*Helladotherium*, dell'*Ictitherium*, della Jena e l'assenza del *Dorcatherium* e del tapiro.

Pliocene.

Fauna di Montpellier. — Si distingue dalla precedente per la sparizione di *Helladotherium*, *Dinotherium*, *Ictitherium*, *Ancilotherium*, e la presenza del tapiro e dell'*Hyaenarctos*. — I cervi coesistono con gli antilopi.

Fauna di Perrier e del *crag* di Norwich. — Differisce dall'antecedente per l'abbondanza di cervi, la scarsezza o assenza di antilopi e la sparizione delle scimmie. — Coesistenza dell'*Elephas meridionalis* coi mastodonti.

Fauna di Cromer, di Saint-Prest, di Saint-Martial. — Si distingue dalla fauna precedente perchè i mastodonti sono scomparsi, gli *Elephas meridionalis* hanno dei molari a lame più fitte, a smalto più fine; i cervi acquistano delle corna voluminose e complicate.

Lo studio dei mammiferi miocenici porta inoltre l'autore alla conclusione che la separazione dei piani o sottopiani sono state sopratutto i risultati dello spostamento delle faune. Secondo il signor Gaudry, quel paleontologo che non crede alle migrazioni e alle locali estinzioni, cercherà invano il legame fra gli antichi esseri, ma ritroverà delle apparizioni e dei ritorni che non saprà spiegarsi; inoltre lo studio dei mammiferi miocenici e di quelli che li hanno preceduti e susseguiti mostra che una certa quale analogia generale esiste fra le diverse successive faune, e per alcuni tipi particolari poi l'analogia è anzi strettissima quando si cerchi fra animali appartenenti a diverse località. Questa rassomiglianza si manifesta per lo più nei tratti generali più che nei partico-

lari, pure essa deve essere presa, secondo l'autore, in grande considerazione

« ..... par les hommes qui cherchent à comprendre le plan de la création. En effet, ou bien elle force à admettre ce qu'on a appelé la loi d'imitation, c'est-à-dire à supposer qu'en créant les êtres d'une époque géologique, Dieu a pris en partie pour modèles les êtres des époques précédentes, ou bien il faut croire que les analogies représentent des liens d'une parenté, soit proche, soit éloignée. — Je préfère la seconde de ces hypothèses, parce que la plus part des espèces analogues ont une si fort somme de ressemblance comparativement à celle des différences, qu'il parait avoir été plus simples de les tirer les unes des autres que de les détraire pour en refaire de presque pareilles. »

Le analogie che il dotto professore del Museo di Parigi vede fra esseri che furono pure descritti come specie e generi differenti, lo conduce a dubitare se veramente questa faraggine di nuovi generi e specie che invade il campo della scienza sia giustificata dalla verità dei fatti; o se non piuttosto sia da ammettersi che le differenze che hanno indotto i paleontologi a fare le suddette specie e generi, non siano infine dei conti che differenze di razza. Nel mondo vivente, allorchè i discendenti di un medesimo essere presentano delle differenze e che pure non si sono talmente allontanati per cessare di dare colla loro unione dei prodotti fecondi, essi sono considerati come due razze della medesima specie; non lo sono più, quando la loro unione non dà più dei prodotti fecondi. Ma in paleontologia, non solo manca quel criterio, ma servono anche poco le analogie che i fossili offrono cogli animali attuali, perchè fra questi esiste un'estrema ineguaglianza fra i caratteri esteriori che separano la razza dalla specie; per esempio, le razze dei cani sono più differenti le une dalle altre che non la specie *asino* da quella *cavallo*. — L'autore propone un metodo per raggiungere più che è possibile la verità; cioè: allorchè le differenze che separano fra loro gli animali fossili hanno poco importanza dal punto di vista dell'evoluzione, si può credere che questi animali non sono che razze diverse d'una medesima specie; al contrario, allorchè i caratteri che separano gli animali paiono indicare una differenza nel loro grado di evoluzione, si deve supporre che essi

sono divenuti specie distinte. Così, per esempio, i diversi *Hipparion* di Pikermi e di Léberon che non si distinguono che per le forme più o meno grandi, non sarebbero che razze d'una stessa specie; mentre l'*Hipparion antelopinum*, per esempio, che ha di già perduto le sue dita laterali, si può ben credere una specie distinta dall'*Hipparion gracile* da cui discende, cioè ha cessato di dare con lui dei prodotti fecondi: se altrimenti fosse, gli equidi sarebbero sempre rimasti allo stato di *Hipparion* invece di toccare quel tipo d'animale corridore che è il cavallo. L'autore conchiude col dire:

« Quelle que soit la difficulté de marquer la séparation des espèces et des races fossiles, je crois que cette séparation est digne d'attirer l'attention des naturalistes. L'histoire des êtres passés révèle une succession de nuances indéfinies: la Divine Sagesse a su coordiner des nuances: mais vouloir distinguer chacune d'elles par un nom spécial, c'est préparer des catalogues sans limites ou l'humaine faiblesse se perdra. »

13. *Vertebrati fossili del miocene di Virginia.* — Il prof. Leidy diresse la sua attenzione ad alcuni fossili, trovati sepolti in un'argilla azzurra contenente in abbondanza diatomee fossili, fra cui il genere *Coscinodiscus* è specialmente abbondante. I vertebrati consistono per lo più di vertebre e cranî di cetacei, vertebre di pesci ossei, denti di pesce cane e spine di razze. Fra essi havvi pure un frammento di omero di un uccello e parecchi denti consumati di peccary. Oltre di ciò hannovi esemplari che possono essere riguardati come caratteristici delle seguenti specie non descritte:

Protocamelus Virginensis, della grossezza del Lama e intermedio fra il *P. occidentalis* e il *P. gracilis* del fiume Niobrara, Nebraska.

Tautoga (*Protautoga*) *conidens*. Specie più grande del *Tautoga* vivente.

Acipenser ornatus. La specie è fondata sopra una placca dorsolaterale indicante uno storione di specie estinta e di media grandezza.

14. *Nuovo Echinoderma fossile.* — Una nuova forma di Echinoderma fossile riportata dal viaggio del dott. Hooker

e G. Maw dal Marocco (Nord-Africa), fu determinata e nominata da Etheridge *Rotuloidea fimbriata* e riferita al miocene.

La fauna delle formazioni mioceniche della Corsica fu studiata e fatta conoscere dal signor A. Lorent. Esso distingue tre bacini principali: 1.° di Bonifacio al Sud; 2.° di Saint-Florent al N.-O.; 3.° d'Aleria all'Est. La lunga lista di fossili proprii a questi tre bacini è riportata nel *Bulletin Soc. Géologique de France*, 1873, n. 3.

15. *Elotherium*. — Dal miocene del Collorado proviene il grande animale suillino descritto dal Marsh sotto il nome di *Elotherium crassum*. Presenta dei caratteri non ancora osservati in nessun ungulato, come, per esempio, un lunghissimo processo discendente dall'osso molare e dando attacco al muscolo di cui non si ha indizio che in un prolungamento dell'arco zigomatico di alcuni sdentati e marsupiali. È una specie di grandezza media fra *E. Mortoni* ed *E. ingens*.

16. *Palaeontina oolitica*. — Alla descrizione di resti d'insetti fossili già pubblicata nei precedenti fascicoli del *Géolog. Magazine*, il sig. A. G. Butler aggiunge quella di una interessante ala di una farfalla appartenente al gruppo delle Ninfalidi, trovata nello scisto di Stonesfield. Il sig. Butler ha proposto il detto nome e fa osservare che questo fossile è il più antico membro di questo gruppo finora scoperto.

17. *Memoir on the Osteology of Hyopotamidae by D. W. Kowalevsky*. — È una memoria pubblicata negli Atti della R. Society di Londra, febbraio 6, intesa a riempire una lacuna nella conoscenza delle faune estinte col dare una completa osteologia di una famiglia degli ungulati peridigitati. — È piena fitta di fatti e osservazioni originali, dei quali non è possibile dare un sunto: e conviene assolutamente ricorrere al testo.

18. *Esistenza dell' uomo nel miocene*. — Il signor John Lubbock scrive alla *Nature*, marzo 23, la seguente lettera: « Ho ricevuto dal signor Edmund Calvert una lettera in cui mi informa che suo fratello Frank Calvert ha recentemente scoperto, vicino ai Dardanelli, ciò che egli riguarda come una definitiva evidenza dell'esistenza dell'uomo durante il periodo miocenico. Il signor Calvert mi aveva mandato alcuni disegni di ossa e conchiglie degli strati in questione, che i signori Buske e Gwyn Jeffreys furono tanto buoni di esaminare prima. Egli ha

ora incontrato un frammento di osso, appartenente probabilmente o a un *Dinotherium* o a un *Mastodon*, sul cui lato convesso è scolpita una figura di un quadrupede cornuto con collo arcuato, torace a forma di losanga, lungo corpo, gambe anteriori diritte e larghi piedi. » V' erano pure, egli dice, tracce di sette od otto altre figure, che d'altronde, sono presso a poco obliterate. Egli mi informa che nello stesso strato ha pure trovato una scaglia di selce e parecchie ossa rotte come per l'estrazione del midollo.

Questa scoperta proverebbe non solo la esistenza dell'uomo nei tempi miocenici, ma anche di un uomo che aveva già fatto progressi, almeno in arte. Il sig. Calvert mi assicura che egli non ha dubbio circa all' età geologica dello strato da cui questi esemplari furono ottenuti.

Di certo, io non sono in caso di esprimere un'opinione sul soggetto: ma sono sicuro che i giudizi di un osservatore così competente, come il signor Calvert, interesseranno i nostri lettori. »

Il signor G. Wasburn dichiarò all'associazione americana per l' avanzamento della scienza (agosto 1873), che un esame dei fatti accennati, cioè selci, ossa spaccate, e disegni sopra le ossa fossili, gli fa credere che il signor Calvert e Sir John Lubbok (che non hanno mai visto gli esemplari) si ingannarono nelle conclusioni a cui sono venuti, e che essi non poterono trovare nessuna evidenza nei Dardanelli rispetto all'antichità dell'uomo.

19. *Farfalla fossile.* — Sam. H. Scudder nel vol. IV del *Geolog. Magazine* descrive un nuovo insetto, proveniente dagli scisti di Aix in Provenza, da lui chiamato *Satyrites Reynesii*, il cui rappresentante vivente più affine pare debba cercarsi nelle Indie.

20. *Vegetali fossili dei giacimenti di sale di Wieliczka* (Gallizia). — Il signor Dionys Stur nel fascicolo di gennaio dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna, pubblica una memoria sopra i resti fossili vegetali di quella località. Egli scioglie nell' acqua pezzi di sale di Wieliczka che contengono imprigionati dei fossili vegetali e riesce ad ottenerli in uno stato di conservazione che permette di accuratamente esaminarli. Le sue interessanti osservazioni rettificano in molti punti le determinazioni fatte dal prof. Hunger che molti anni fa descriveva gli stessi fossili nel primo volume delle Memorie dell'Accademia di Vienna. In oltre alla specie di pino descritto da Hunger,

Pinus salinarum Partsh, Stur nota altre due specie, *Pinus polonica*, affine alla esistente *Pinus massoniana* Lamb., *Pinus Russeggeri*, più grande dell'altra e rassomigliante alla *Pinus regida* Mill. Un fatto notevole è citato in connessione con questi coni: mentre molti sono benissimo conservati, molti altri furono trovati colle scaglie rosicchiati o staccati esattamente nella stessa maniera che gli scoiattoli usano nel demolire le pine per ricavarne il pinocchio. Altre osservazioni ed aggiunte sono fatte alla paleontologia del genere *Quercus*.

21. *Nuovi mammiferi terziarii.* — In aggiunta agli estinti mammiferi descritta dal prof. Marsh (V. ANNUARIO dello scorso anno), il museo dell'Yale College contiene alcuni altri interessanti resti di questo gruppo da varii depositi terziarii della regione delle montagne Rocciose.

Una nuova specie del genere *Orohippus*, cioè l'*O. agilis*, con cranio allungato e di proporzioni equine, è rappresentata da resti che indicherebbero un animale alquanto più grande dell'*O. pumilus* che era quasi eguale in statura alla volpe. Trovasi nell'eocene di Wyoming. — Nuovo per genere e specie è il *Colonoceras agrestis* i cui caratteri craniali e dentali lo ravvicinano all'*Hyrachyus* di Leidy e l'*Helaletes* di Marsh; esso pure è proveniente dall'eocene di Wyoming. — Il *Dinoceras lucaris* sufficientemente diverso dal *D. mirabilis* Marsh, è pure proveniente dallo stesso giacimento. — Dal miocene dell'Oregon deriva una nuova interessante specie di *Oreodon*, l'*O. occidentalis*, che presenta le maggiori sue affinità coll'*O. Culbertsoni*. Possiede la solita formola dentaria incisivi $^3/_3$; canini $^1/_1$; premolari $^4/_4$; molari $^3/_3 + 2 = 44$. — Lo stesso giacimento ha dato pure due rinoceronti ben definiti: uno fu descritto da Leidy sotto il nome di *R. pacificus*, l'altro è una specie nuova che Marsh nomina *R. annectens*. — La lista si chiude col *R. origonensis*, specie nuova che sarebbe costituita da un individuo molto più grande dei precedenti e trovato nei depositi pliocenici dell'Oregon. In quanto a grossezza pare che non debba essere molto distante dai due terzi del *R. crassus* di Leidy, appartenente essenzialmente allo stesso orizzonte.

Un esame più accurato dei resti che nel Museo dell'Yole College erano stati riferiti a quell'enorme animale che è il *Titanotherium* fece riconoscere che due differenti animali erano stati compresi sotto quel nome. Il

primo, con 2 incisivi, 1 canino, 3 premolari e 3 molari, e inoltre un vero Perissodattilo, avendo le ossa delle estremità rassomiglianti a quelle del Rinoceronte fu quello che fu riferito al *Titanotherium;* l'altro animale invece che fu dall'autore chiamato *Brontotherium gigas* era indicato da porzioni di tre individui, dell'uno dei quali la maggior porzione dello scheletro poteva essere ricostituita. L'animale è grande poco meno dell'Elefante, con forme mandibolari alquanto suilline, con rassomiglianza in tutto il resto ai Perissodattili, ma alquanto inclinante ai Proboscidiani. Fu trovato nel Miocene di Wyoming.

Un altro genere e specie nuova, proveniente dall'Eocene di Wyoming è il *Tillotherium hyracoides* che differisce da ogni forma descritta, ad eccezione forse del genere *Anchippodus* di Leidy, col quale si potrebbe per avventura identificare. La specie presentata dall'esemplare descritto era di una grossezza presso a poco i due terzi di quella del comune Tapino.

Nello stesso giacimento Eocenico Superiore celebre per le scoperte del Marsh, fu trovata e da Marsh descritta una nuova specie di *Dinoceras*, più grande del *D. mirabilis*, cui fu imposto nome *D. laticeps*. Il cranio di questo proboscidiano misurava 33 pollici di lungh.: [0,m85].

Ai fossili di Wyoning bisogna aggiungere anche, secondo Leidy, l' *Uintatherium robustum*, *Palaeosyops iunior*, *Uintacyon edax*, *U. vorax*, e *Chamelio priscinus*.

22. *La spedizione geologica dell' Yale College*, capitanata dal prof. Marsh è ritornata a New Haven dalle Montagne Rocciose. Chi conosce quanto utili siano state le precedenti campagne per i nuovi fossili che ne furono riportati, accoglierà con grande interesse la notizia che questa campagna non fu meno dalle altre fortunata, e che interessanti e nuovi mammiferi, Uccelli e Rettili saranno presto descritti dal benemerito prof. Marsh.

Description de l'étage Garummien et des terrains tertiaires des environs de Biot et d'Antibes (Alpes Maritimes) par H. Coquand. (Bull. Soc. Geol. Franc. 1873, N. 3).

Sopra un deposito di mammiferi fossili vicino a Lapsista, Macedonia (Académie des Sciences, Paris, 17 marzo, 1873), per M. Gorceix.

23. *Batraciano Anouro Eocenico.* — Il prof. Cope (Acad. of Nat. Sciences, Philadelphia, marzo 1873) riferisce su

alcune ossa trovate in un frammento di scisto del Green River (Eocene di Wyoming) e dice che esse sono di un batraciano anouro. L'individuo non essendo sviluppato, riesce difficile determinarne il genere. Sarebbe il primo animale conosciuto di questo ordine riguardo al tempo, inquantochè tutti quelli finora conosciuti di Europa e India appartengono al Miocene.

24. *Nuovo uccello fossile.* — Nelle vicinanze di Cherson, al castello Malinosika, in un letto di torrente fu trovato sepolto in un letto di gesso un grosso uccello fossile. Il quale come lo potettero indicare le sue affinità, fu chiamato dal sig. Al. Brandt col nome di *Sthruthiolitus chersonensis.*

Il prezzo che ne è richiesto di 1000 rubli ne ha impedito finora il suo acquisto per un Museo.

M. P. J. Van Beneden descrive, nel Bullettino dell'Accademia Belga di Scienza, un uccello fossile trovato nell'argilla Rupeliana di Waes. Sotto ogni rapporto esso è simile all'esistente *Anas Marila.*

25. *Nuovi mammiferi di Wyoming.* — Il prof. Cope descrisse davanti alla Società filosofica americana di Filadelfia un nuovo gruppo di carnivori, che comprende due generi il *Mesonyx* e il *Synoplotherium* che presentano nella dentizione qualche rassomiglianza coll'*Hyaenodon.* I due generi pare che avessero le abitudini degli animali acquatici.

Il prof. Cope scrive al giornale « *Nature* » di aver trovato due mammiferi fossili (apparentemente) nell'Eocene di Wyoming e che egli mette fra i carnivori. Uno è di *Mesonyn obtusidens* molto affine ai Canidi; l'altro è il *Synoplotherium lanius,* probabilmente carnivoro, ma che potrebbe anche appartenere ad un tipo più generalizzato.

26. *Uccelli dentati.* — Al primo esempio di uccelli dentati descritti dal noto prof. Marsh, è da aggiungere ora un altro descritto dal prof. Owen nell'adunanza della Società Geologica di Londra del 25 giugno 1873. Esso consiste in un cranio, che Owen riferisce ad un nuovo uccello *Odontopterix toliapicus;* fu trovato nelle argille londoniane di Sheppey (Eocene).

Il prof. Frid. Sandberger continua la sua pubblicazione sulle conchiglie fossili terrestri e d'acqua dolce. Cogli ultimi fascicoli l'opera è arrivata all'Eocene superiore, di cui sono descritte le conchiglie delle sabbie di Cuise Lamotte e dell'argilla Londoniana, del calcare grossolano di

Parigi, delle formazioni d'acqua dolce del Reno superiore e di Francia, del terreno equivalente al *calcaire grossier* nell'Italia superiore, dei calcari del Ralligstöche vicino a Thun in Svizzera.

27. *Corallo carboniferonelle rocce terziarie.* — Il prof. Seguenza studiando i molti fossili esistenti nel Gabinetto geologico dell'Università di Palermo, proveniente dalla nota regione delle Madonie in Sicilia e appartenenti in parte agli strati superiori del giurassico e in parte alle varie epoche terziarie così estese su quella regione, rinveniva un esemplare affatto diverso dagli altri che a prima giunta si vedeva appartenere al sott'ordine degli Zoontarii rugosi, animali che vissero nelle prime epoche della animalizzazione del globo e caratteristici delle varie divisioni del paleolitico. Il Seguenza lo determinava infatti come il *Stylidophyllum floriforme* From. caratteristico del carbonifero di Bristol e Whitehaven (Inghilterra) e Valdai (Russia).

Lo stesso paleontologo trovava quindi nella collezione dell'abate Burquone un esemplare simile proveniente pure dalle Madonie. Il corallo fu riconosciuto doversi riferire allo *Stylidophyllum papillatum* From., specie pur essa appartenente al carbonifero di Petschora, Iver, Valdai, Derbyshire, Miatchkova.

È una scoperta che deve certamente invogliare moltissimi allo studio stratigrafico della località.

II.

Terreni Secondarii.

1. *Nuova sottoclasse di uccelli fossili (Odontornithes).* — I singolari uccelli fossili descritti del Marsh (un cenno fu dato nell'Annuario, Anno IX, pag. 604) col nome di *Ichthyornis* hanno dimostrato a più minute indagini di possedere tali caratteri che li separano anche più da tutte le forme conosciute, tanto attuali che fossili. La specie tipo di questo gruppo, l'*Ichthyornis dispar* Marsh, ha bene sviluppati *denti in ambedue le mascelle.* Essi sono molto numerosi e impiantati in distinti alveoli. Sono piccoli, compressi e simili (almeno quelli che si conoscono) l'uno all'altro. Nella

mascella inferiore il numero ne è di circa 20 per ciascun ramo e sono tutti più o meno inclinati all'indietro. La serie si estende sull'intero margine superiore dell'osso dentario, e il dente di fronte è vicinissimo all'estremità.

L'uccello era adulto, e della grandezza di un piccione. Ad eccezione del cranio, non sembra che le ossa fossero pneumatiche, quantunque molte di esse fossero vuote. La specie era carnivora e probabilmente acquatica.

La presenza di denti e di vertebre biconcave, sebbene il resto dello scheletro sia di tipo aereo necessita la formazione di una nuova sottoclasse, per cui Marsh proporrebbe Odontornithes (o *Aves dentatae*). L'ordine poi potrebbe essere chiamato Ichthyornithes.

I soli resti che si conoscano di questi interessanti uccelli si trovano tutti finora nel Museo dell'Yale College a New Haven.

La loro scoperta è di molto lucro per la paleontologia, e deve dare un gran colpo alla vecchia distinzione fra i Rettili e gli Uccelli, che già aveva infirmato il noto Archaeopterix.

2. *Ichtyornis* (nuova specie di). — Una seconda specie di questo singolar genere di Uccello cretaceo, con vertebre biconcave, fu trovato dal prof. Marsh nella sua recente visita ai Rensas Occidentali. È un uccello più grande dell'*I. dispar*, ma più sottile. Alcuni caratteri del bacino e delle vertebre lo distinguono dalla detta specie. L'Aut. la crede una nuova specie a cui impose il nome di *I. celer*.

Più tardi l'autore ne ha fatto un nuovo genere, l'*Apatornis*.

Chi desiderasse poi conoscere partitamente l'ordine con cui le scoperte di Marsh e di Cope si sono succedute, non chè lo svolgimento della questione fra loro insorta per la priorità della scoperta e per la retta determinazione delle nuove specie scoperte, può consultare la nota inserita nel *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, ecc., fascicolo VI, anno 1873, pag. 665-667.

3. *Pesce Saurodonte Cretaceo.* — Il prof. Cope definisce un genere di pesci Saurodonti del Cretaceo di Niobrara (Kansas) sotto il nome di *Erisichthe*. Esso rassomiglia al *Portheus* e *Ichthyodectes* nell'assenza dei fori nutritivi nelle facce interne dell'osso dentario, e specialmente con *Portheus* per la irregolare grandezza dei denti.

Über Inoceramen der Kreideformation von D. dott. H. B. Geinitz (*Jahrbuch für Min.* — 1873. Fasc. I.

4. *Tetracidaris, nuovo genere d'Echinidi.* — Il sig. Cotteau descrive nel Bullettino della Società Geologica di Francia un echinido fossile cretaceo, che egli chiama *Tetracidaris* dall'avere esso le aree interambulacrali, quattro file di placche, le une pentagone, le altre esagone, con sutura distinta e rammentante le file multiple degli Echinidi tessellati.

5. *Testuggine fossile.* — Il prof. Leidy (Academy of Natural Sciences July, 1872) dice che la testuggine fossile da lui chiamata *Boena undata* appartiene a un genere differente. Un paio di placche in più che si trovano sullo sterno, intercalate fra gli hyo e gli iposternali, di forma triangolare, e colle suture che disegnano una croce come le aste della lettera X, fa proporre all'autore che al nuovo genere venga dato il nome di *Christernon.*

6. *Nummuliti* e *Orbitoliti* nel *Mesozoico; Belemniti* nell'*Eocene*, e *Ammoniti nel Carbonifero.* — Gümbel ha notificato la presenza di una specie di Nummulite (*N. Jurassica*) nei letti giurassici di Franconia; così pure due specie di Orbitoliti (*O. praecursor*, *O. circumvallata*) nel lias delle vicinanze di Roveredo, sebbene questo genere fosse sconosciuto in rocce inferiori al Cretaceo.

Non è meno interessante la notizia della presenza nell'Eocene di Belemniti (*B. rugifer*) dall'Eocene di Ronca; come anche quella annunciata dal sig. Waagen della scoperta nella formazione carbonifera dell'India, supposta appartenere al periodo carbonifero, de' veri Ammoniti.

Gli Asteroidi del Neocomiano dei dintorni di Neuchatel furono descritti dal sig. de Loriol. Alcuni nuovi fossili come *Astropecten Desori*, *Coulonia neocomiensis*, ecc. sono degni di particolare interesse.

Di quell'interessante pubblicazione di Th. Oldham intitolata: Memorie dell'Istituto geologico dell'India. Paleontologia indica: — Fauna cretacea dell'India meridionale. — Sono ultimamente venuti in quest'anno alla luce le parti 3.ª e 4.ª del IV volume, che contengono: gli *Echinodermati*, e i *Coralli e Antozoi*, con note su altri ordini, di Ferd. Stoliczka. Il merito dell'autore e della pubblicazione dispensano da ogni osservazione.

7. *Cetarthrosaurus Walkeri.* — È un nuovo genere e spe-

cie di Ittrosauro scoperto nell'arenaria Verde Sup. di Cambridge. Il genere fu fondato sopra un solo femore descritto da H. G. Seeley negli Atti della Geologica *Society of London* 11 Giugno 1873.

8. *Orithopsis Bonney.* — È un nuovo genere e specie di Crostaceo fossile dell'Arenaria verde superiore di Lyme Regis, descritto dal sig. James Cartro nel *Geolog. Magazine* di novembre 1872. La tavola dove questo fossile è figurato dimostra che esso è molto affine al noto genere *Necrocarcinus.*

9. *Pterosauro fossile di Baviera.* — Una nota del D. Geinitz nel giornale di Dresda del 7 giugno 1873, annunzia che il Museo Mineralogico di Dresda fu di recente arricchito dal dono di un esemplare di Pterosauro, con distinte le impressioni delle ali, ricavato da Eichstadt, Baviera, simile in tutto a quello che nel 1872 fu acquistata dall'Yale College di New-Haven, tantochè potrebbero credersi gemelli. La larghezza delle ali è di circa 3 piedi. Questa specie è molto affine, secondo Meyer, al *Rhamphorhyncus Gemmingi.*

10. *Nuova specie di Labirintodonte.* — All'Accademia reale di Irlanda 1 gennaio 1873, fu letta una memoria del signor Bailey sopra una nuova specie di Labirintodonte Amfibio di Jarrow Colliery, Contea dl Kilkenny. — La specie è identica a quella accennata negli opuscoli di Huxley e di Percival Wyght sui fossili vertebrati della Contea, essendo un grande amfibio, molto affine, se non identico, all' *Anthracosaurus* delle formazioni carbonifere di Scozia e di cui esistono bellissimi esemplari nel British Museum. L'autore propone di chiamarlo *Antrhacosaurus edgii.*

11. *Sopra un nuovo fossile sauriano di Lesina, del dottor A. Kornhuber, prof. nel Politecnico di Vienna* (*Pubblicato dal K. K. geologischen Reichsanstalt*). Vienna, 1873. — Nelle cave di pietra di Lesina in Dalmazia sono stati trovati, anche per l'addietro, resti di fossili sauriani in un calcare lucente, debolmente grigio-chiaro che si presenta stratificato in lastre sottili di 1 a 3 centimetri di spessore, le congiunture delle quali sono ricoperte di ossido di ferro rosso. Di questi resti se ne conservano nel museo del K. K. geologischen Reichsanstalt, nel museo di Zara ed alcuni sono in possesso del prof. Carara di Spalato e nel gabinetto mineralogico di Vienna.

Ultimamente il sig. Giulio Bigoni negli anni 1869-70 trovò in questa roccia, a Planivat presso Verbosca, due lastre con bei resti di un nuovo rettile, che egli inviò alla collezione paleontologia del K. K. geologischen Reichsanstalt. Questo rettile dev'essere ascritto al genere *Hydrosaurus* Wagler. Le forme caratteristiche e proprie di questo fossile non permisero di ascriverlo ad una specie conosciuta, per cui fu fatta una specie nuova chiamata *H. lesinensis* dal nome della località ove fu trovato.

Dalle sue forme si può dedurre che esso viveva di preferenza nelle acque nelle quali come abile nuotatore e veloce palombaro faceva le sue prede le quali dalla conformazione dei denti più proprii a tagliare che a strappare e triturare, dovevano consistere in insetti, molluschi, uova e animali con ossa delicate. Le altre specie di pesci fra i quali si trova il presente sauriano autorizzano ad ascrivere il calcare delle cave di Lesina alla formazione cretacea inferiore o al neocomiano superiore.

Descrizione dello scheletro.

Lo stato di conservazione presenta non piccole difficoltà allo studio. Le ossa sono profondamente incassate nel calcare e son coperte da una crosta pure calcarea, per cui non è stato possibile metterli intieramente allo scoperto.

Nella mascella superiore si presentano chiaramente quattro denti triangolari di 1,5 millim. di lunghezza, con bordi taglienti e con punte acute leggermente incurvate verso l'interno. Lo smalto è ben conservato, fa riconoscere nella superficie esterna dei denti una solcatura che si estende assai fino verso la punta. Le vertebre del collo sono nove delle quali le ultime tre erano probabilmente provvedute delle cosidette false costole, alla stessa guisa dei viventi monitori. La lunghezza della colonna vertebrale del collo è soltanto di centim. 2,20. La colonna vertebrale dorsale è composta di venti vertebre e misura centim. 28,50. Le costole più grandi, sono centim. 5,6 e 0,3 a 0,35 larghe e le più piccole sono 2 lunghe e 0,2 larghe. Il numero di esse è di 30 paia corrispondente alle vertebri dorsali. Alle vertebre dorsali fanno seguito, mancando le lombari, le vertebre sacrali in numero di due, che insieme raggiungono una lunghezza di 1,8 centim. La colonna

caudale contiene 24 vertebre che in tutto raggiungono la lunghezza di 21 centim.

Le principali misure dello scheletro dell'*Hydrosaurus lesinensis* sono:

Misura		Valore
Lunghezza complessiva delle parti conservate . .	Centim.	57,50
» presumibile dell'intiero scheletro . .	»	126,50
» della testa	»	5,80
» del collo	»	6,20
» del dorso	»	28,50
» del sacro	»	1,80
» della coda esistente	»	21,00
» presumibile dell'intiera coda . . .	»	90,00
» della mascella superiore fino alle orbite	»	2,00
» della mascella inferiore	»	5,50
Larghezza della base del cranio nel mezzo . . .	»	1,80
» della testa nella parte dietro . . .	»	2,00
La più grande larghezza del busto, circa . . .	»	5,00
Lunghezza delle mani, circa	»	1,90
» dell'osso iliaco	»	2,20
Larghezza massima di esso	»	0,60
Lunghezza dell'osso del pube	»	1,30
Larghezza massima del pube	»	0,70
Lunghezza del femore	»	3,00
Larghezza del suo nodo superiore	»	0,70
» » » inferiore	»	1,00
Lunghezza della stinco	»	1,85
Larghezza del suo nodo superiore	»	0,65
» » » inferiore	»	0,50
Lunghezza dei piedi	»	3,70
Osso di mezzo del dito 1.°	»	0,84
» » » 2.°	»	4,05
» » » 3.°	»	1,12
» » » 4.°	»	1,00
» » » 5.°	»	0,51
Lunghezza complessiva delle falangi del dito 1.°	»	0,92
» » » » 2.°	»	1,33
» » » » 3.°	»	1,80
» » » » 4.°	»	2,20
» » » » 5.°	»	1,20

III.

Terreni Paleozoici.

1. *Legni silicizzati della Boemia.* — Il sig. O. Feistmantel in una comunicazione all'Istituto Geol. di Vienna dà nuove indicazioni nelle località dove trovansi silicizzati i resti dei due generi vegetali fossili, le *Araucarites* e i *Psaronius*, nonchè sul livello geologico che loro compete. Le *Araucarites* furono trovati in quattro distretti: 1.° al piede del Résengebirge presso Pecka, Trantenau, Semil, ecc., 2.° al N.O. di Praga, presso Schlan, Libowitz, Muncifoy, Willwarn, ecc.; 3.° nei dintorni di Pilsen, a Tremosna, Zwug, ecc.; 4.° presso Manetin e Breitenstein. — Nel 1.° distretto le araucariti appartengono alla parte media e inferiore della formazione permica; negli altri tre distretti si trovano degli strati che fanno soltanto parte della base della formazione.

Gli *Psaronius* trovansi in un deposito quarzoso, facente parte del permico superiore ove si vede specialcialmente vicino a Neu-Paka. Esistono anche degli *Psaronius* appartenenti al Carbonifero.

Feistmantel dà quindi la lista della specie di questo genere appartenenti a ciascuno dei due terreni.

2. *Un miriapode nel Permico.* — Il dott. Geinitz ha descritto e figurato (Sitz. Nat. Ges. *Isis*, 1872, pag. 125) un miriapode derivante dal permico (Rothliegende-Dyas) delle vicinanze di Chemnitz. Egli lo chiama *Palaeojulus dyadicus*, un nome che indica le sue relazioni coi *Julus*.

La fauna dei bacini carboniferi del Belgio fu oggetto di nuove ricerche e studi del noto paleontologo L. G. de Koninck, dei quali studi egli ora ci fa conoscere soltanto la prima parte, Polypi, in cui descrive 80 specie, notandone la distribuzione geografica nel Belgio ed in altre contrade.

3. *Impressioni di piedi.* — Il professore Mudge ha trovato ad Osage (Kansas) negli scisti carboniferi, circa 20 lastre contenenti orme appartenenti a quattro differenti specie, una o più di labirintodonti, e le altre di rettili. Una impressione delle prime non era meno lunga di 5 pollici; alcune delle seconde con lunghe e sottili dita

misuravano 8 pollici di lunghezza. Le lastre, contenenti anche fossili marini, mostrarono che quando quelle tracce furono fatte, erano un piano fangoso e poco profondo.

4. *Impronte e orme di animali acquatici sulle rocce carbonifere.* — Il sig. I. D. Dawson nell'*American Journal* del luglio, prende ad esame le orme e gli altri segni di animali acquatici invertebrati e pesci, cui finora fu data poca importanza sia perchè meno distinte e interessanti che quelli degli animali terrestri, sia perchè riprodotti in forme simili in periodi geologici diversissimi. L'autore stesso ha trovato che le impronte fatte dal moderno *King-crab* rappresentano fedelmente i *Protichnites, Climactichnites*, ecc., dei terreni primordiali e siluriani, come pure simile rapporto hanno altri trovato fra le tracce dei moderni crostacei, e altre di vermi nelle più antiche rocce. I generi che il signor Dawson descrive nella sua nota sono: *Protichnites* Ow., *Rusichnites* Daw., *Arenicolites* Salter, *Diplichnites* Daw., *Rabdichnites* Daw., e altre impronte imitative più o meno bene definibili.

5. *Miriapodi carboniferi.* — Il sig. S. H. Scudder descrive altri miriapodi provenienti dai tronchi di sigillaria della Nuova Scozia. Essi sono: *Xylobius sigillariae, X. similis, X. Dawsoni* e *Archiulus xylobroides*. Essi appartengono alla tribù dei *Julus*, e ad una famiglia il cui nome proposto è *Archiulidae*. L'autore accenna pure alla scoperta di un *Xilobius* nei carboni di Kilmaury, Aryshire e di Haddersfled, che propone nominare, dallo scopritore, *X. Woodwardi*.

6. *Architarbus subovalis*, nuovo ragno fossile. — Fu trovato ultimamente in un arnione di carbon fossile del Lancashire un ragno che presenta grande affinità con quello di Scudder nel carbon fossile di Grundy, Illinois, descritto come *Architarbus rotondatus* da Worthen nella *Geology ad Palaeontology of Illinois*, vol. IV, pagina 568. Il nuovo ragno fu descritto da Woodward e nominato *Architarbus subovalis*. Esso costituisce un membro intermedio fra le Falangidi e le Frinidi.

Nel *Geological Magazine*, N. 108, del 1873, il signor Ray Lankester descrive un nuovo genere, *Holaspis sericeus* proveniente dagli scisti devoniani a pesci e ne dà un disegno.

H. Wooward descrisse già nel *Geol. Magazine*, nell'autunno 1871, un perfettissimo esemplare di ragno del carbon fossile di Dudley, e che egli chiamò *Eophrynus Prestvicii*.

7. *Nuovi crostacei fossili.* — L'esimio paleontologo H. Wooward nel *Geol. Magazine* descrive e rappresenta le seguenti specie nuove di crostacei paleozoici: *Hemiaspis lemuloides*, *H. speratus*, del Ludlow inferiore di Leintwardine, *H. horridus* degli scisti di Wenlock di Dudley, *H. Salweyi* del Ludlow inferiore di Ledbury; *Belinurus Könïgianus* del carbonifero di Dudley, *Prestwichia Birtwelli* pure del carbonifero presso Padiham nel Lancashire. — A questa medesima località carbonifera appartiene l'*Architarbus subovalis*, quel ragno poco fa descritto.

8. *Carausia*, nuovo trilobite. — È descritto da Henry Hicks nella sua nota « Sopra alcuni fossili non ancora descritti del gruppo Meneviano (*Quart. Jour.* of London, XXVIII).

9. *Sternbergia.* — Il dott. Dawson stabilisce che la pece dell'*Abies balsamea* ha la stessa curiosa struttura del pece che egli trovò anni fa nella Sternbergia, il pece di una conifera devoniana. La struttura è nei due casi: « un'organica suddivisione del pece per mezzo di diaframmi di più dense celle opposte ai nodi. » (*Nature*, 15 maggio).

10. *Archaeocyathus Rensselavicus: Scenella retusa, Obolella nitida, Hyolithes Emmonsi*, sono nuove specie di Conchiglie che esistono nel gruppo di Potsdam (primordiale) della Contea di Rensslaer, New Jersey (S. U. di America) descritte nel fascicolo di marzo dell'*Am. Journ.* di Dana.

11. *Stromatopora.* — Il dott. Nicholson, descrive, come nuove, quattro specie di stromatopore, una del siluriano superiore, e tre del Devoniano, dal Canada occidentale, ed esprime i suoi motivi per riguardare questi fossili coralloidi come spugne calcaree.

In Podolia e in Galizia la formazione silurica sul Dniester fu studiata dal signor Fr. Schmidt, il quale ne dà un cenno nell'*Jahrbuch für Min.*, ecc., 2.° fascicolo del 1873. Questo cenno è interessante per la parte speciale che è dedicata al *Pteraspis Kneri*, interessantissimo fossile di quella speciale formazione.

On the Diprionidae (Graptoliti) of the Moffat Shale — by Charles Lapworth. — (Geol. Association, Febb. 1. 73) (Nature, Febb. 27, pag. 335).

Porta un po' di luce nella famosa controversia della interna struttura delle Graptoliti. Le seguenti nuove specie furono trovate e descritte: *Ortographus aculeatus*, *O. Carruthersi*, *O. fasilicus*, *O. Pageanus*. *O. explanatus*, *O. compactus*; *Glyptograptus gregarius*, *G. perexcavatus*, *G. modestus*; *Chinacograptus styloidens*, *C. tubuliferus*, *C. longicaudatus*, *C. Wilsoni*, *C. antiquus*, *C. brevicornis*, *C. mirabilis*.

12. Nuovo genere di *Asteriadae* siluriane per T. Wright. — L'esemplare descritto mostra un profilo di una piccola scolopendra con grande disco e corti raggi, in una lastra del calcare di Wenlock, Dudley. Il profilo dei dieci raggi è provvisto di piccole spine triangolari, e mancano le altre scaglie e raggi. — Ogni raggio è terminato da un processo multiarticulato a forma di sprone, verso l'estremità del quale sporgono dei sottili processi laterali, con una apparenza di fiocco. Questo fossile, che esiste nella collezione del dott. Erindrood è nominato dall'autore *Trichotaster plumiformis*.

13. *Nuovi fossili paleozoici*. — In alcuni *Remarks on the Distribution of the Fossil in the Lower Potsdam Rocks at Troy, N. Y., with Descriptions of a few new species*, il signor S. W. Fort nell'*Am. Journal* di agosto 1873, descrive una nuova specie di *Microdiscus (M. speciosus)* che certamente appartiene ai tipi meno perfezionati, poichè il capo è senza occhi e suture; descrive una specie di *Leperditia (L. Troyensis)* molto simile peraltro alla *L. Solvensis* descritta dal Jones, proveniente dal Wales; così pure una bivalva di classe incerta, di cui promette un disegno in avvenire.

14. *L'Eozoon Canadense e specie affini paleozoiche*. — Nella relazione annuale del dott. Dawson alla Società di Storia Naturale di Montreal riesce molto importante quel passo dove viene considerata la lacuna ancora esistente fra la fauna primordiale e la Laurenziana, la quale ultima, come ognuno sa, è solo rappresentata dal gigante delle foraminifere, l'*Eozoon Canadense*. Le ricerche finora incomplete hanno dato all'autore i seguenti risultati: 1.° Nelle rocce uroniane di Baviera e probabilmente anche di Ontario, l'*Eozoon* fu trovato: 2.° nel Cambrano medio e superiore finora pochi calcari paiono contenere tali fossili; solo nel Labrador alcune specie di *Archæcyathus* paiono organismi calcarei concamerati a modo di forominifere; mentre al-

tre, secondo Billings, sono affini alle spugne; 3.° nel Cambro-Silurico, nei calcari della formazione di Trenton, gli animali del tipo *Eozoon* ritornano in piena forza; così le *stromatopore* son per lo più di questa natura, similmente le giganti *Cœnostroma* del Siluriano; 4.° questi organismi abbondano anche più in alto, nel Devonico, come in certi calcari di quest' epoca nel Michigan. Pare anzi a questo proposito che le forme devoniche siano intermedie fra l'*Eozoon* del Laurentino e la *Parkeria* e la *Loftusia* del Greensand e dell'Eocene. Così questi enormi rappresentanti di una delle più basse forme organiche animali dal Laurentico si estendono nell' Huroniano, Cambrico e seguenti formazioni fino quasi al fine dell'epoca paleozoica, — Secondo Dawson ulteriori studi porteranno più a concludere a successive creazioni, che ad una evoluzione. come precisamente appare anche nei Trilobiti.

XII. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Medico primario

E DEL DOTT. ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aiutante all'Ospitale Maggiore di Milano [1]

Le scienze mediche hanno contribuito pochissimo finora al corredo di erudizione fornito da questo ANNUARIO, limitandosi a recare alcune notizie interessanti bensì, ma non bastevoli a dimostrare il progressivo sviluppo di questo ramo pure importante dello scibile umano.

Questa volta fu dunque necessario riassumere parecchie questioni anche già state parzialmente trattate nell' ANNUARIO degli anni scorsi per mettere i lettori al corrente delle idee che diedero luogo agli studi nuovi. Il materiale però è moltissimo ed impossibile a restringersi per intero nei limili concessi dal presente ANNUARIO. Perciò si prese il partito di svolgere alcuni argomenti più in esteso e accennare soltanto e perfino ommetterne altri colla riserva di occuparsi meglio di loro nei prossimi anni.

Fisiologia.

I.

Anatomia normale.

L' anatomia macroscopica umana è ormai a considerarsi come quasi totalmente conosciuta poichè da un bel numero d' anni non uscirono da' suoi coltivatori che descrizioni nuove di rare anomalie, le quali, quantunque di nessuna conseguenza per la vita fisiologica dell' individuo, strettamente parlando vanno considerate come fatti patologici; oppure osservazioni più minute intorno a fatti già descritti e più o meno esattamente già noti.

(1) I capitoli I a VI sono dovuti al dott. ROVIDA, e gli ultimi tre al dott. TURATI.

1. *Capacità delle cavità craniche.* — Meritano tuttavia attenzione gli studi di ordine etnologico di Mantegazza, il quale indagò il rapporto esistente fra la capacità delle fosse orbitali e quella della cavità cranica (*indice orbito-cefalico*) e fra questa ultima e le fosse nasali (*indice rinocefalico*) riempiendo tutte queste cavità di pallini di piombo e determinando poscia il volume da essi rappresentato.

La somma della capacità delle orbite e di quella delle fosse nasali rappresenta lo sviluppo della faccia intera, quindi il suo rapporto colla cavità cranica costituisce l'*indice cerebro-faciale.* Così venne a dimostrarsi che l'ampiezza del cranio umano è tre volte maggiore di quella delle fosse nasali, e che tanto l'indice rinocefalico che il cerebro-faciale è maggiore nella donna che nell'uomo, essendo più piccole nella prima le cavità faciali destinate agli organi dei sensi.

A riprodurre esattamente la forma delle cavità del corpo riuscì Rauber col riempire di cera o di gesso le cavità a pareti molli, di zinco o di piombo quelle delle ossa, e distruggere poi i tessuti organici colla macerazione semplice o colla corrosione mediante l'acido cloridrico per le ossa.

2. *Sostanza spugnosa delle ossa.* — Di interesse fisiologico e chirurgico sono le nuove osservazioni intorno alla disposizione delle laminette della sostanza spugnosa delle ossa. Già H. Mayer aveva dimostrato che essa è regolata secondo i rapporti statici e meccanici del corpo e in generale anche Aeby trova che queste lamine sono tutte disposte parallelamente fra loro dove è costante il parallelismo degli assi ossei sovraponentisi, ma che divengono convergenti a tutte le estremità delle ossa medesime nelle quali il parallelismo degli assi suddetti subisce alterazioni costanti o passaggiere. Infatto esistono tre tipi di disposizione delle laminette della parte spugnosa delle ossa corrispondentemente ai tre tipi delle articolazioni, cioè: 1.° articolazioni senza veri assi di rotazione, nelle quali persiste immutato il parallelismo degli assi ossei e parallele a questi sono le laminette della sostanza spugnosa (corpo delle vertebre); 2.° articolazioni ad asse rotatorio semplice, nelle quali il parallelismo degli assi ossei in una direzione è costante e nell'altro è incostante; ivi sono parallele le lamine della spugnosa che

si trovano nella direzione del piano dell' asse rotatorio, convergenti tutte le altre (estremità inferiore del femore e superiore della tibia); 3.° articolazioni con asse rotatorio doppio ed incrociato, nelle quali il parallelismo degli assi ossei non è costante in nessuna direzione dei movimenti, ed a ciò corrisponde la direzione convergente di tutte le lamine della spugnosa (tutte le articolazioni poliassiali, come l'estremità superiore del femore e dell'omero). Alle superficie articolari di tutti i tre tipi si trova poi un sistema di laminette più o meno in direzione trasversale, che sono affatto simmetriche nelle articolazioni a faccette semplicemente terminali, non simmetriche in quelle a faccette laterali e coi due tipi combinati insieme nelle articolazioni più complicate.

Merkel poi nota una modificazione particolare della spugnosa al collo del femore, il quale presenta un prolungamento di sostanza compatta che dalla parte mediana dell'osso all'altezza del trocantere minore s'approfonda a guisa di sprone per un centimetro nella spugnosa, perdendosi in essa appena sotto il capo del femore alla parte anteriore del collo, quindi nella direzione nella quale in posizione eretta più gravita il peso del tronco sugli arti-inferiori. E sembra in fatto che questo peso ne determini lo sviluppo perchè esso manca al neonato, è più robusto negli anni medii della vita e si atrofizza nei vecchi, i quali come è noto, vanno più facilmente soggetti alle fratture del collo del femore.

3. *Arterie della retina.* — Si raccomanda agli oculisti il lavoro di Magnus sulle diramazioni dell'arteria centrale della retina, per le quali quest' ultima si presenterebbe come divisa in sei quadranti; superiore esterno, irrorato dal ramo retineo dall'arteria temporale superiore, e superiore interno dal ramo nasale superiore, derivanti dall'arteria papillare superiore; inferiore esterno col ramo temporale inferiore, inferiore interno col ramo nasale inferiore provenienti dall'arteria papillare inferiore; zona orizzontale esterna situata fra i due quadranti esterni e comprendente la macula lutea colle arterie della macula lutea superiore ed inferiore in parte apparenti come vasi speciali in parte come diramazioni della temporale o della papillare medesima; da ultimo zona media interna irrorata dall'arteria retinea mediana, talvolta uscente direttamente dalla papilla del nervo ottico, talvolta fornita dal

ramo nasale superiore od inferiore. I due rami temporali forniscono poi un così detto primo ramo che si distribuisce alla zona verticale che separa le due metà laterali della retina.

4. *Arterie del cordone ombilicale.* — Berget osservò che le arterie ombilicali hanno un aspetto moniliforme per una serie di restringimenti circolari o semicircolari o spirali, disposti ad intervalli di 1 a 5 centimetri, in corrispondenza ai quali si trova verso il lume dell' arteria una ripiegatura delle tonache di essa, che generalmente si trova sulla faccia dell'arteria opposta all'asse del cordone. Anche le vene hanno tali specie di valvole ma meno numerose e distribuite più irregolarmente. Esse sembrano avere lo scopo di impedire il rigurgito del sangue dal cordone ombilicale staccato dalla placenta.

5. *Arterie mesenteriche.* — I rami delle arterie mesenteriche giunte al bordo dell' intestino formano, secondo Heller, due arteriole che lo circondano parzialmente e poi penetrano nella tonaca muscolare, alla quale danno pochi ramoscelli, prima di passare allo strato sottomucoso, dove si dividono in branche raggiate orizzontali, le quali forniscono i vasi alla mucosa. Questi si dividono tosto in due sistemi, uno di arterie che fanno una rete capillare intorno alle ghiandole, l'altro di rami che senza dividersi si dirigono ai villi, dove si dilatano e poi si sciolgono in fina rete capillare, che alla base dei villi si anastomizza coi capillari delle ghiandole. Alla base del villo si formano anche le vene le quali attraversano direttamente la mucosa senza anastomizzarsi con quelle formate dai capillari perighindolari.

6. *Arterie del cervello.* — Le arterie cerebrali furono più specialmente investigate riguardo alla topografia della loro influenza nutritizia.

Heubner divide l' intero sistema arterioso del cervello in *distretto basale* formato dal circolo arterioso del Willis e dai tronchi principali delle arterie cerebrali fino alla loro prima ramificazione, e *distretto corticale* cominciante coi rami di secondo ordine dell'arteria cerebrale media, anteriore e posteriore.

I confini dei due distretti sono pel corpo calloso appena al di là del ramo comunicante anteriore, per le ar-

terie delle fosse del Silvio due centimetri circa oltre l'origine loro dalle carotidi presso a poco nel mezzo del loro decorso sull' insula, per l'arteria profonda due centimetri oltre la sua origine dall'arteria basilare. Dal distretto basale partono le arterie per i gangli e le pertinenze del mesocefalo; dal distretto corticale è irrorata tutta la corteccia cerebrale colla sostanza midollare corrispondente.

Le arterie del distretto corticale decorrono e si suddividono e si anastomizzano nelle pia meninge prima di passare nel cervello, quelle del distretto basale emanano piccolissime da grossi tronchi e tosto penetrano nel cervello senza anastomizzarsi, formando quindi vere arterie terminali. Questa mancanza di anastomosi nel distretto basale e la abbondanza loro al distretto corticale spiegano la costanza delle lesioni gravi consecutive agli embolismi e alle trombosi alla base, e la loro estrema rarità alle circonvoluzioni del cervello.

Le arterie del bulbo rachidiano vengono distinte da Duret in *laterali*, destinate principalmente alle radici nervose, *mediane*, che vanno ai nuclei del pavimento del quarto ventricolo, ed arterie delle altre parti del bulbo stesso. Le laterali danno tosto due rami, uno ascendente, l'altro discendente nel bulbo: le mediane comprendono: 1.° In basso le branche dell' arteria spinale arteriore destinate ai nuclei del nervo spinale, dell' ipoglosso e del faciale (porzione inferiore); 2.° Le arterie passanti sotto l'orlo inferiore della protuberanza nella fossetta intrapiramidale (*art. sotto-protuberantiche*); 3.° Arterie provenienti dal tronco dell' arteria basilare ed attraversanti il nodo (*art. medio-protuberantiche*), due ordini di arterie che vanno al pneumogastrico, glossofaringeo e agli altri nervi della faccia; 4.° Arterie nate dalla biforcazione superiore dell' arteria basilare e passanti sul bordo superiore del nodo del cervello (*art. sopra-protuberantiche*), specialmente destinate all' oculo motore comune ed al sesto pajo o nervo patetico, e alla porzione superiore del nervo faciale.

Le piramidi e le olive ricevono il sangue in parte dalle arterie vertebrali, in parte dalle spinali anteriori; le arterie cerebellari posteriori irrorarono i corpi restiformi, la tela coroidea e i plessi coroidei.

Dalla conoscenza di tali distribuzioni delle arterie si può argomentare che: 1.° un coagulo in una delle arterie

vertebrali interrompe la circolazione alle arterie spinali anteriori quindi alle mediane, che emanano da queste, vale a dire alle arterie nutritizie dei nuclei dello spinale dell' ipoglosso e del faciale inferiore; quindi deve dar luogo ai fenomeni della così detta *paralisi labio-glosso-laringea*; 2.° un coagulo nella parte inferiore del tronco basilare impedisce l'afflusso del sangue nelle arterie sotto-protuberantiche, quindi al nucleo del pneumogastrico, per il che deve produrre morte quasi istantanea; 3.° un coagulo arrestato nella parte superiore del tronco basilare toglie il sangue alle arterie dell' oculo motore comune, del patetico e della porzione superiore del faciale e deve cagionare strabismo, caduta delle palpebre e paralisi della parte superiore della faccia.

7. *Ventricoli cerebrali e spazi sotto aracnoidei e subdurali.* — Una cosa, che a prima vista pare strana, è come non si sia arrivati prima d' ora a riconoscere se realmente i ventricoli cerebrali comunichino cogli spazi sotto aracnoidei. Solo i metodi perfezionati d'iniezione riuscirono a questo scopo e Mierzejewsky oltre ad aver trovato che i ventricoli cerebrali convengono tutti in un punto situato appena al davanti della ghiandola pineale, vide che le loro cavità comunicano direttamente cogli spazi sotto aracnoidei per una fessura giacente nel corpo posteriore di ciascun ventricolo laterale e per tre aperture del quarto ventricolo, due delle quali simmetriche formano un canale fra la parte posteriore dei peduncoli cerebellari ed i villi dei plessi coroidei laterali, il quale girando intorno ai peduncoli del cervelletto, va a sboccare alla superficie anteriore del midollo allungato, alla altezza del cervelletto medesimo; la terza apertura è il *foro di Magendie*, che sta sopra il *calamus scriptorius*. Da quest' apertura il liquido sale sulla superficie posteriore del cervelletto, quindi scende a riempire tutto lo spazio sotto aracnoideo del midollo spinale; dalle fessure dei ventricoli laterali si diffonde prima alla base del cervello.

Già da tempo si era molto discusso sulla esistenza di una cavità aracnoidea formata da due pagine di questa membrana a somiglianza delle sierose delle altre cavità del corpo e si era finalmente dimostrato essere l' aracnoidea formata da un solo strato di sostanza connettiva, dalla quale però moltissimi prolungamenti vanno ad in-

serirsi nella sottoposta pia meninge, come questa manda trabeccole alle circonvoluzioni cerebrali. Ma alcuni ritennero essere lo spazio esistente fra la dura madre e l'aracnoidea in comunicazione coi noti spazi sotto-aracnoidei.

Schwalbe e poi Carlo Forlanini e Key e Retius videro il liquido d'iniezione passare dallo spazio subdurale pei fori gingulari e pei canali carotici nei canali e nelle ghiandole del sistema linfatico del collo e delle cavità nasali ed orale e penetrare anche fra la guaina esterna e l'interna dei nervi, giungendo lungo le diramazioni dell'acustico fino nel labirinto e nell'occhio fino alla capsula di Tenon. Il primo avrebbe trovato anche comunicazione diretta di questo spazio linfatico dei nervi ottici con un sistema di spazi pericoroidei, ciò che fu poi negato da Forlanini, ma più tardi nuovamente confermato da Retius e Key.

Già prima di Mierzejewsky gli stessi Key e Retius avevano dimostrato contro Kölliker e Virchow che non solo gli spazi sotto aracnoidei del midollo spinale comunicano direttamente con quelli del cervello, ma che ciò avviene anche pei loro spazi subdurali, avendo essi potuto riempire questi due sistemi linfatici della cavità cranica spingendo il liquido nei corrispondenti sistemi dello speco vertebrale. Ma eglino negarono ogni sorta di comunicazione fra gli spazi subdurali e gli aracnoidei, invece trovarono facile passaggio del liquido d'iniezione dagli spazi sotto-aracnoidei nei seni venosi della dura madre attraverso alle granulazioni del Pacchioni sporgenti nei seni medesimi, le quali agirebbero quasi da valvole di sicurezza per lo scarico dei linfatici cerebrali, mentre sembrano incapaci di lasciar passare in questi ultimi il sangue dei seni.

Essi accordaronsi poi con His e Arnold riguardo alla comunicazione degli spazi sotto-aracnoidei con un altro sistema di lacune situate fra la pia madre e la superficie libera delle circonvoluzioni cerebrali, da essi denominati *spazi epicerebrali*, i quali poi darebbero adito diretto ad altri spazi circondanti i vasi sanguigni nell'interno della sostanza cerebrale, da loro detti *spazi perivascolari*. Ma più recentemente non trovarono tali rapporti fra le meningi spinali e il midollo e negarono l'esistenza di *spazi epispinali*, ammettendo, come Golgi per le meningi cerebrali, che dagli spazi sotto-aracnoidei la linfa passi

in canali linfatici a pareti proprie rivestite d'endotelio, che nel tessuto della pia meninge e delle trabeccole di essa internantisi nel midollo spinale circondano i vasi sanguigni della pia meninge medesima e quindi del midollo, ritenendo così, come già Robin e Golgi e recentemente Boll pei linfatici perivascolari del cervello, che lo spazio linfatico risieda fra la tonaca avventizia dei vasi sanguigni e la guaina linfatica e non già fra questa e la sostanza nervosa, come His credeva d'aver dimostrato ed altri avevano creduto con lui. E da questi fatti risulta anche insussistente l'opinione di Schwalbe seguita da Boll, che la comunicazione degli spazi sotto-aracnoidei coi linfatici della pia madre sia un fatto artificiale.

Gli spazi linfatici dell'aracnoidea si continuano anche nel perineurio delle radici nervose spinali (come già Schwalbe aveva dimostrato pei nervi ottici) e da questo passano nell'endoneurio ossia fra le guaine secondarie dei piccoli fascetti di fibre nervose e fra queste e la guaina propria di ogni singola fibra nervosa, essendo ogni spazio linfatico limitato da due strati di endotelio, uno situato sulla superficie esterna della guaina propria del nervo, l'altro rivestente le guaine secondarie. Fra la tonaca fibrosa della guaina propria e la guaina di Schwann non esiste spazio alcuno. Dal perineurio l'iniezione passa anche nei gangli, intravertebrali e in quelli del gran simpatico dove si diffonde intorno alle cellule nervose senza mai penetrare però sotto le capsule loro. I tronchi nervosi hanno poi un'altra guaina esterna indipendente dal perineurio, che Retius e Key considerano come una continuazione della dura madre ed appellano *epineurio*.

L'esistenza di tanti spazi comunicanti fra loro e colle grandi lacune della cavità cranica e vertebrale e che pel loro contenuto e per la struttura dell'endotelio e per le loro comunicazioni col sistema linfatico del collo, hanno il carattere di un grande sistema linfatico, è un fatto di grande importanza per la patologia del sistema nervoso. E realmente ora non possono più ammettersi tutti i ragionamenti coi quali si intendeva finora di dimostrare impossibile l'aumento di sangue oltre la quantità normale in una cavità a pareti rigide ed a contenuto semiliquido, quindi pochissimo comprimibile, come la cavità cranica, e di conseguenza non potersi dare che l'iperemia parziale del cervello accompagnata da ischemia equivalente di un'altra porzione del cervello medesimo, o l'iperemia

totale con atrofia corrispondente della sostanza nervosa; perchè gli spazi perivascolari ponno scaricare con tutta facilità la loro linfa al di fuori della cavità cranica e dare luogo così ad un aumento di capacità di tutti i canali sanguigni della cavità medesima, quindi a vera iperemia. Ciò non implica però che a cagion d'essa il cervello vada soggetto ad una pressione maggiore della normale, essendo che il volume del contenuto complessivo della cavità cranica rimane in ogni modo inalterato.

Le indicazioni sovraccennate dimostrano ad evidenza come la fina anatomia macroscopica passi insensibilmente nell'istologia e si confonda con essa. Entrando decisamente nel campo di quest'ultima non facciamo dunque che continuare lo studio anatomico del cervello.

---

8. *Istologia del cervello.* — Abbiamo infatti notato che le cavità centrali del cervello si continuano l'una nell'altra e in quella del midollo spinale e Stieda aggiunge che anche la tonaca epiteliale che le riveste è quasi affatto uniforme in tutti questi canali, cioè formata di un solo strato di cellule più o meno cilindriche fornito di prolungamenti che s'internano nella sostanza nervosa. Le cellule però diventano piatte dove questo stesso epitelio si continua direttamente sui plessi coroidei, i quali non sono che un gomitolo di vasi sanguigni in connessione colla pia madre; ed egualmente si fanno appianate le cellule medesime alla parete superiore del quarto ventricolo, pur mantenendosi, secondo Mierzejewsky e Boll, fornite di ciglia vibratili alla superficie libera, come le cellule cilindriche dello stesso epitelio in discorso, quantunque ciglia non siano state viste nè prima da Jastrowitz, nè ultimamente da Stieda.

Il lavoro interessante di Boll dà una descrizione assai dettagliata del tessuto connettivo del sistema nervoso centrale. Egli conferma in massima parte i risultati già ottenuti nel 1871 da Jastrowitz e da Golgi e trova in complesso la medesima struttura tanto nel cervello che nel midollo spinale. Elementi principali, perchè esistenti tanto nella sostanza bianca che nella grigia, possono dirsi: 1.° le *cellule di Deiters* (dal loro scopritore), le quali formano quasi una guaina intorno ai vasi sanguigni, che dalla pia madre s'internano nella sostanza nervosa, e sono caratterizzate da un piccolo corpo o pro-

toplasma cellulare nucleato, fornito di numerosissimi prolungamenti assai lunghi e sottili dipartentisi dal corpo a raggi o a guisa di pennello da una parte sola o da due parti opposte di esso; 2.° una sostanza granulosa composta di minutissime granulazioni disposte regolarmente in una scarsa sostanza chiara fondamentale, come i cristalli di ghiaccio nella brina caduta di recente. Essa giace tra le fibrille delle cellule, come già dissero Ehrenberg e Henle contrariamente a Schultze, che la ritiene formata da un reticolo fibrillare estremamente fino. Nel connettivo del cervello si trovano anche due altre specie di cellule, delle quali una propria della sostanza bianca e l' altra della grigia.

Le cellule della prima specie hanno corpo relativamente grosso e pochi prolungamenti e stanno disposte in serie longitudinali lungo le fibre nervose. Esse non segnano però secondo Boll una differenza essenziale fra il connettivo cerebrale e quello spinale perchè molte forme di passaggio da tali cellule a quelle di Deiters indicano secondo lui non essere le prime che una modificazione delle seconde, mentre Jastrowitz le aveva dichiarate affatto differenti. Le cellule connettive, proprie della sostanza grigia sono quelle che già Kölliker vide anastomizzarsi per mezzo dei loro prolungamenti, i quali, secondo Boll, si uniscono anche ai prolungamenti delle cellule della tonaca avventizia dei capillari e formano una rete a guisa del reticolo delle ghiandole linfatiche, colla sola differenza che le cellule appaiono a contorni meno spiccati, perchè vi aderiscono molte granulazioni. Nel connettivo della sostanza grigia si trova in fine un quarto elemento costituito dai così detti *granuli*, i quali sono o nuclei molto sporgenti delle cellule di Kölliker o, secondo Weber, anche cellule contrattili o perfino cellule nervose aderenti alle trabeccole del reticolo suddetto.

Altrettanto complicata quanto quella della parte connettiva è la struttura degli elementi nervosi del cervello e del midollo spinale, nè i lavori pubblicati in questo anno arrecano la soluzione definitiva dei molti quesiti di questo argomento.

Tutti ammettono con Schultze che le cellule nervose siano formate da un corpo nucleato fornito di due sorta di prolungamenti, dei quali uno o pochissimi si dipartono dal polo della cellula rivolto verso la sostanza bianca formando il così detto *prolungamento del cilindro as-*

siale delle fibre nervose; gli altri molto più numerosi dal polo opposto, cioè verso la superficie esterna della sostanza grigia, detti *prolungamenti protoplasmatici*. Ma Schultze descrisse il corpo della cellula come formato da una sostanza disposta a striscie longitudinali, cioè più o meno parallele all'asse principale della cellula, ed il nucleo in diretta continuazione col prolungamento del cilindro assiale, il quale pure fu detto composto di fibrille longitudinali. Ma Stieda ritorna all'opinione primitiva che anche le cellule nervose siano formate di una sostanza omogenea nella quale stanno innicchiati granuli più o meno numerosi, scolorati o pigmentati, e che omogenea sia pure la sostanza del cilindro assiale, che inoltre è ancora da considerarsi come prolungamento del protoplasma e non del nucleo della cellula nervosa. Budanowsky riferisce la striatura del cilindro assiale alla membrana propria che lo involge, ammettendo però anche dei cilindri assiali fibrillari oltre a quelli omogenei, formati da una materia quasi affatto liquida, i quali talvolta mandano rami trasversali ad anastomizzarsi con altri cilindri assiali della medesima qualità, formando così una specie di canali assiali comunicanti fra loro. Boll invece ammette la striatura del cilindro, ma solo cominciante ad una certa distanza dalla cellula e vide i prolungamenti di esso nel nucleo, come Arnold aveva descritto.

La distribuzione delle cellule nervose nella sostanza grigia del midollo spinale viene pure ammessa secondo le indicazioni di Deiters, come si conosce generalmente l'esistenza della rete di finissime fibrille nervose senza guaina midollare in direzione trasversale descritta da Gerlach nella quale finiscono i prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose medesime; e Boll non dubita che da questa rete si raccolgono le fibrille nervose a formare un certo numero dei cilindri assiali delle fibre midollate dei cordoni spinali.

Ma, mentre tutti questi autori si accordano nell'ammettere che gli altri cilindri assiali provenienti dai corni anteriori abbiano origine dai prolungamenti principali del polo opposto delle cellule, Deiters e Boll credono ciò avvenga anche per quelli uscenti dai corni posteriori, e solo Gerlach fa distinzione fra la parte anteriore e la posteriore non ammettendo in quest'ultima che la formazione dei cilindri assiali per mezzo del reticolo dei prolungamenti protoplasmatici di Schultze.

Piccole cellule multipolari fornite di prolungamento assiale che dopo breve tragitto si riveste di tonaca midollare furono viste da Boll nella sostanza bianca nel cervello e sembrano mancare in quella del cervelletto e del midollo spinale.

Nella sostanza grigia del cervelletto esistono secondo Boll, gli stessi rapporti fra le cellule e le fibre midollate che nella sostanza grigia del midollo spinale, poichè le grosse cellule ivi scoperte da Purkinje, del quale portano il nome, mandano il prolungamento assiale direttamente nelle fibre midollate e i loro prolungamenti finissimi, rivolti verso la periferia del cervelletto, dopo essersi ripiegati ad arco colla concavità verso l'interno del cervelletto medesimo ed essersi scomposte nella finissima rete descritta da Hadlich, anzi che perdersi nello strato di sostanza granulosa, si ricompongono in grosse fibrille e finalmente in altri cilindri assiali, che vanno nella sostanza bianca rivestendosi di guaina midollare.

Nella sostanza grigia del cervello anche Boll non trova altra unione fra le cellule e le fibre nervose che quella data dal reticolo, secondo Gerlach; il quale reticolo è anche il solo mezzo di anastomosi esistente fra le cellule stesse.

Tutte le ricerche or riferite furono fatte sopra pezzi induriti col bicromato potassio o coll'acido osmico o mediante congelazione e tinti nei diversi modi ordinariamente in uso o colla coccìniglia (Budanowsky) o col cloruro d'oro come fece Gerlach pel primo. A Golgi riuscì splendidamente un metodo nuovo consistente nell'indurire i pezzi di cervello nel bicromato potassico od ammonico, come al solito, poi colorarne gli elementi in nero mediante immersione prolungata di tali pezzi in soluzioni acquose di nitrato argentico a 0.5 od 1 per cento. Con questo processo egli potè seguire l'andamento del prolungamento assiale delle cellule nervose fino alla distanza di 0.6 di millimetro, mentre prima non si era potuto tenervi dietro che fino a 0.03 di millim. Mentre Butzke e Koschennikow avevano detto di averlo al principio del suo rivestimento midollare, il metodo nuovo permise a Golgi di accertarsi che il cilindro assiale a distanza maggiore non si conserva più unico, ma spicca rami ad angolo retto i quali poi si ramificano parecchie volte formando un sistema complicato di filamenti diffusi in tutta la sostanza grigia cerebrale e probabilmente ana-

tomizzati quelli d'una cellula con quelli dell'altra. Il filamento primitivo assottigliato talvolta si ripiega ad ansa verso la periferia del cervello e talora si divide presto in due rami oppure dopo lungo decorso si scioglie in poche fibrille sottilissime; mai poi quanto al loro esito finale Golgi non riuscì ad accertarsi che della loro connessione coi così detti granuli della sostanza grigia.

Anche i prolungamenti protoplasmatici presentarono a Golgi un decorso ed un esito ben diverso da quelli finora descritti. Essi infatti non si scindono secondo lui in reticolo, per poi ricomporsi in cilindri assiali, secondo Gerlach, nè per confondersi in una sostanza amorfa fondamentale secondo Rindfleisch, ma le loro ramificazioni di 3.° o 4.° ordine si uniscono con quelle delle cellule connettive a molta distanza dalle cellule nervose dalle quali provengono.

Per questi fatti Golgi inclina a credere che le cellule del tessuto interstiziale siano organi di nutrizione delle cellule nervose colle quali stanno in unione diretta, oppure siano destinate a far comunicare fra loro le cellule nervose.

9. *Istologia del midollo allungato.* — Nell'interno del midollo allungato Iljaschenko riconobbe nei punti detti *fasciculi teretes* l'origine della porzione motoria del nervo trigemino, dell'abducente dell'occhio, del faciale, e dell'ipoglosso. I nervi misti motori e sensorii, quali il glossofaringeo, il vago o 10.° paio e l'accessorio del Willi o 11.° paio, hanno invece le loro radici in altri fascetti oscuri e tondeggianti del midollo allungato. Questi nervi cerebrali formano la massima parte delle fibre incrociantisi delle piramidi nel passare dal cervello al midollo allungato mentre una parte piccolissima vi prendono le fibre del midollo spinale.

I cordoni anteriori di quest'ultimo continuano secondo Lebedeff, direttamente il loro decorso nel midollo allungato passano sotto l'acquedotto di Silvio, e son essi che scendono nei corpi mamillari invece dei peduncoli posteriori della volta a 3 pilastri, come era opinione generale; quindi, contorcendosi a cifra 8, si elevano sul talamo ottico, e vi si distendono a pennello.

Un'ultima cosa è meritevole d'attenzione riguardo ai centri nervosi ed è l'indipendenza anatomica e funzionale del fascio medesimo dei cordoni posteriori del mi-

dollo spinale, osservata da Pierret. Questo fascio contiene le fibre longitudinali della commissura grigia e si trova ad ambo i lati della fessura posteriore del midollo spinale limitato all'esterno da un leggier solco che lo separa dal cordone posteriore corrispondente, più marcato alla porzione lombare e cervicale, dove il fascio mediano è assai piccolo, e meno alla dorsale dove esso è molto largo. Il fascio mediano è molto sviluppato nell'embrione, ma nel bambino va mano mano scemando finchè nell'adulto non resta marcato che al midollo cervicale, dove prende il nome di *cordone di Goll*, e poi passa nelle piramidi posteriori del midollo allungato, le quali quindi fanno parte dal sistema posteriore del midollo spinale.

10. *Tronchi nervosi.* — I singoli fascetti nervosi componenti i tronchi usciti dai centri sono provvisti, secondo Ranvier, di una guaina lamellare stratificata composta prevalentemente da piccole lamine elastiche, fra le quali stanno anche fibre e granulazioni pure dotate dei caratteri chimici della sostanza elastica. Ciascuno strato di questa guaina è rivestito tanto esternamente che all'interno da endotelio per modo che sembra esistere fra essi uno spazio. È probabile che questa guaina corrisponda al prolungamento della dura madre osservata da Key e Retius sulle radici dei nervi spinali, essa però oppone molta resistenza al passaggio dei liquidi e perciò probabilmente è dessa che protegge lungamente i nervi dalla suppurazione quand'anche ne è invaso il tessuto circostante.

11. *Plessi nervosi.* — Nei *plessi nervosi*, ossia in questi intrecci di nervi che spesso si formano per la riunione di fibre provenienti da diversi tronchi nervosi, studiati sulla *chimœra mostruosa* riconobbe Todaro una membrana a speciale rivestente il cilindro assiale al disotto della tonaca midollare e della guaina esterna o di Schwann; e le anastomosi si fanno secondo lui direttamente tra fibra e fibra e indirettamente per l'intermezzo di una cellula o di parecchie cellule pure anostomizzate fra loro.

12. *Estremità periferiche dei nervi.* — Le terminazioni periferiche dei nervi furono in questi ultimi anni studiate molto dettagliatamente e da ultimo Hoyer verificò che nella cornea le fibrille finissime senza guaina midollare formate dalla rete situata appena al disotto della

membrana elastica, passano attraverso a quest'ultima a formare uno strato non reticolare ma plessiforme *subepiteliale*, ossia in diretto contatto collo strato inferiore delle cellule epiteliche e che fibrille di questo s'innalzano fra le cellule medesime e fanno un altro *plesso intraepiteliale*, secondo le descrizioni di Klein; ma non vide estremità rigonfiate libere alla superficie esterna della cornea, come Cohnheim aveva detto.

Tali rigonfiamenti terminali furono trovati invece da Palladino fra le cellule degli strati più profondi dell'epitelio delle labbra del cavallo.

Durante, mantenendo la cornea imbevuta di cloruro d'oro per 3 o 4 giorni a 20° all'oscuro, e Thanhoffer, trattando la cornea prima col nitrato argentico, e poi col cloruro sodico in soluzione satura, videro le fibrille nervose della cornea essere coperte di una membrana che col nitrato argentico appare composta di uno strato di cellule appianate, poligonali ed allungate. Essa manca però sulle fibrille primitive, che egli ritiene ancora formino veri reticoli tanto diffusi uniformemente nella cornea che negli strati epiteliali.

Anche nelle ghiandole sebacee delle palpebre (ghiandole di Meibomio) le osservazioni fatte da Colasanti dimostrarono che le fibrille primitive nervose perforano la membrana propria degli acini e formano un reticolo che circonda strettamente le cellule epiteliche e Jullien vide nell'omento corpuscoli piriformi formati da una capsula contenente una sostanza omogenea nella quale finisce una fibrilla nervosa, simili a quelli descritti da Inzani, nella mucosa dei semi frontali e mascellari, e Sertoli trovò numerosissimi corpuscoli stellati che si colorano in violetto oscuro nel cloruro d'oro fra le cellule epiteliche della guaina esterna della radice dei così detti peli tattili del cane e del cavallo, comunicanti con fibrille pure colorate dallo stesso sale e fornite dalle varicosità caratteristiche delle fibrille nervose e che in fatto si uniscono a fasci di fibrille, che perforano dunque tutte le guaine del follicolo. Quei corpuscoli sono dunque organi del tatto come già fu ammesso da Langerhans per simili corpi da lui trovati nel così detto reticolo Malpighiano della pelle umana. Quest'ultimo si occupò anche dei corpi tattili delle papille cutanee, detti di Henle e Meissener dai loro scopritori, e li ritiene costituiti da un ammasso di cellule mucleate intorno al quale si ag-

girano le fibre nervose prima midollate e poi nude, quindi s'internano fra le cellule e si dividono in fibrille minutissime che talora si possono seguire fino ad un rigonfiamento terminale.

13. *Tessuto muscolare.* — Parecchi lavori pubblicati in quest'anno intorno all'intima struttura delle fibre muscolari striate furono ancora in contraddizione fra loro quindi non riuscirono a risolvere la questione se la fibra primitiva sia composta di un fascio di fibrille o di una massa omogenea, contenente corpi di natura diversa regolarmente disposti dentro di essa.

Tutte queste osservazioni vennero fatte sugli animali e Wagener, avendo visto uno spostarsi in vario senso della sostanza contenuta nel sarcolemma, dal quale perfino essa talora si distacca, conchiude non essere possibile che esistano nelle fibre muscolari membrane traversali, quali Krause aveva descritte e meglio adattarsi ai fatti da lui veduti l'esistenza delle fibrille primitive secondo l'idea di Kölliker; e a tale opinione si accosta anche Sachs. Engelmann invece ritiene le striature traversali costituite da due fasci di sostanze dei quali uno chiaro e poco rifrangente diviso in due parti da una striscia oscura molto rifrangente, e l'altro all'opposto formato da uno strato mediocremente oscuro e rinfrangente, diviso in due parti eguali da una striscia più chiara e meno rinfrangente. La fibra normale in riposo risulterebbe dunque di un apparato di particelle in vario modo gonfiate, aderenti nel senso longitudinale della fibra in modo da formare fibrille prismatiche del diam. 0.001 di mm., nel senso trasversale unite in dischi paralleli, così che in ogni fibrilla si alternano regolarmente elementi di diverse proprietà fisiche e chimiche, dal che avrebbe origine la striatura trasversale, mentre in ogni disco gli elementi sono uniformi. Ciascun elemento non è circondato normalmente da una quantità riconoscibile di liquido e la sostanza contrattile non consta nè di un liquido contenente particelle solide, nè di fibrille solide separate da strati liquidi, piuttosto variano le proprietà meccaniche di disco in disco e d'elemento in elemento.

Nei muscoli in contrazione nega Engelmann una trasposizione della sostanza contrattile (contro Merkel), la quale è formata soltanto dagli strati birifrangenti. La sostanza anisotropa si fa più grossa della isotropa, ciò

che indica che nella contrazione esce un po' di liquido da quest'ultima, per raccogliersi nella prima; quindi la sostanza isotropa (birifrangente) si raggrinza e si fa più oscura e rifrangente e più solida, mentre la anisotropa si gonfia e diventa più trasparente, chiara e molle, ad eccezione però della sua striscia oscura mediana. Nell'atto del rilasciarsi si inverte la corrente e la sostanza isotropa riassume colla quantità normale di liquido il suo volume normale.

Merkel però si mantiene ancora fisso alla propria spiegazione dei fenomeni della contrazione la quale è perfettamente opposta a quella di Engelmann e si basa principalmente sul fatto che nella contrazione la sostanza birifrangente si distribuisce in tutto l'elemento muscolare (invece di raggrinzarsi), quantunque non affatto uniformemente, tanto che tutto l'elemento appare illuminato attraverso al prisma di Nicol incrociato, sebbene con varia intensità.

14. *Tendini e tessuto connettivo.* — La struttura dei tendini fu uno dei temi che più interessarono gli istologi in questi ultimi anni e dal rendiconto medico dell'anno scorso i lettori dell'ANNUARIO conobbero i risultati ottenuti da Ciaccio in parte conformi, in parte opposti a quelli di Ranvier. Sopra tre questioni si aggirano le controversie, cioè la forma delle cellule interposte fra i fascetti fibrosi, il significato di certe strisce da tutti osservate lungo i medesimi fascetti e il significato delle figure stellate che appaiono sulle sezioni trasversali dei tendini. Queste ultime, riteneva Virchow, costituite dalle cellule ramificate da lui ammesse in ogni forma di tessuto connettivo e dette plasmatiche perchè, essendo fra loro in comunicazione diretta, dovevano servire di guida ai succhi nutritivi. Questa idea fu abbandonata quando Recklinghausen scoperse che non sono le cellule connettive ma bensì le speciali cavità nelle quali esse sono collocate, che comunicano liberamente fra loro formando una serie di canalicoli anastomizzantisi, detti *canalicoli dei succhi*, appartenenti al sistema linfatico; tanto più poi quando Ranvier, Boll e Ciaccio descrissero le cellule interfascicolari dei tendini come formate da piastre irregolarmente rettangolari, secondo il primo poi saldate insieme lungo tutti i margini in modo da formare dei cilindri cavi disposti fra i fascetti fibrosi, secondo l'ultimo tap-

pezzanti la superficie interna di guaine di sostanza connettiva interposte ai fascetti secondo l'idea dei cilindri cellulari di Ranvier.

Ma Stefanini sotto la direzione di Bizzozero dimostrò ora come esse siano formate di tre lamine unite per uno dei margini, in modo che in sezione trasversale presentano la figura di tre raggi partenti da un centro e in sezione longitudinale lasciano scorgere ordinariamente due faccie appianate, o per meglio dire leggermente convesse per adattarsi alla superficie dei fascetti fibrosi che abbracciano quasi per intero, e una striscia oscura che le riunisce, la quale non è altro che la superficie di sezione longitudinale della terza lamina in direzione perpendicolare al piano principale di essa. Questa forma delle cellule dimostrata ad evidenza per mezzo dell'impregnazione del tessuto mediante cloruro d'oro, che colora le cellule in violetto bruno o per mezzo di sali di ferro che colorano la sostanza fondamentale in azurro di Berlino, lasciando le cellule scolorate, dà ragione delle così dette strisce longitudinali prima ritenute di sostanza elastica da Boll e prodotti artificiali da Ciaccio, e dimostrano che le figure stellate di Virchow sono prodotte dalla sezione traversale delle cellule a tre o più foglietti interfascicolari. Così il connettivo dei tendini sarebbe relativamente ai rapporti fra cellule e sostanza fondamentale identico alle altre forme di tessuto connettivo, come erano già state descritte da Bizzozero, il quale avrebbe dimostrato che tanto nel connettivo lasso quanto nel compatto l'elemento cellulare fisso (poichè nel tessuto connettivo si trovano anche cellule dotate di contrattilità, per la quale possano modificarsi nella forma e fare movimenti di traslazione) è rappresentato da cellule appiattite anastomizzantisi fra loro per mezzo di prolungamenti. Queste cellule poi nel tessuto tendineo, dove assumono la forma descritta da Stefanini, danno origine alle figure disegnate da Recklinghausen, come rappresentanti i canalicoli dei succhi, quando pel trattamento coi sali di ferro o col nitrato d'argento la sostanza fondamentale si colora ed esse rimangono scolorate. Per tal modo la corrente dei succhi nutritivi giunge bensì fino nelle parti più compatte del connettivo ma anzi che entro spazi cavi, come aveva detto Recklinghausen, attraverso al protoplasma delicato delle cellule stesse.

15. *Ghiandole linfatiche.* — Ben diverso dal connettivo compatto era ritenuto il connettivo reticolare delle ghiandole linfatiche, nelle quali esiste una rete finissima che si credeva formata dagl'intrecci dei prolungamenti anastomizzantisi di cellule raggiate. Ma tanta differenza scompare poichè Bizzozero dimostrò che le cellule sono semplicemente adagiate sui filamenti del reticolo, come nei tendini sui fasci fibrosi, così che anche nelle ghiandole linfatiche si presentano essenzialmente distinti i due elementi del tessuto connettivo, cioè le fibre e le cellule fisse. Nei così detti seni, costituenti la parte periferica delle ghiandole linfatiche, queste cellule talora circondano più o meno completamente la fibra connettiva costituendole un mantello protoplasmatico ed accompagnandola nelle sue anastomosi colle fibre vicine, talora sono appiattite a guisa di velamenti e stanno distese in una maglia della rete. Nel parenchima, ossia nella parte interna delle ghiandole medesime (cordoni della sostanza midollare o parte centrale, ampolle della corticale) il corpo o protoplasma di tali cellule è scarsissimo e spesso ridotto a pochi granuli che circondano il nucleo.

Le così dette ampolle della parte periferica del parenchima sono tappezzate verso i seni da endotelio il quale si continua, secondo Bizzozero, anche sui cordoni della parte midollare, per modo che la linfa scorre anche nell'interno delle ghiandole sempre fra pareti endoteliali. I canali efferenti delle ghiandole, come vide Armauer-Hansen si suddividono poi e si distribuiscono a parecchie altre ghiandole, così che è spiegato come una porzione sola di una ghiandola si alteri o molte ghiandole si ammalino per una sostanza nociva penetrata in un punto qualunque del corpo.

16. *Canali linfatici.* — Nella pelle i capillari linfatici hanno la particolarità di seguire bensì i capillari sanguigni ma non formare mai una guaina intorno ad essi (*Neumann*).

Nella milza Kyber distingue due ordini di linfatici; uno di essi circonda l'arteria splenica e la segue in tutte le sue diramazioni formando nel connettivo lasso intorno ad esse da principio veri canali oppure lacune e fessure rivestite d'endotelio, poi un vero reticolo o tessuto adenoide, che circonda le arterie a modo di guaina e va distinto da quello del parenchima della milza, al

quale solo probabilmente è riservata l'influenza che, secondo Schiff, ha la milza sulla digestione dei corpi albuminosi. Il secondo ordine di linfatici risiede nelle trabecole connettive della milza ed ha origine fra i fasci delle cellule muscolari della milza stessa e sarebbe destinato ad assorbire i prodotti regressivi dello scambio nutritizio del parenchima splenico.

17. *Milza.* — Un'ultima questione fu risolta intorno alla struttura della milza dalle signore Stoff e Hasse di Pietroburgo. Elleno fecero indurire la milza prima nel liquido di Müller e poi nell'alcole, e riuscirono così a trovare ancora i globuli sanguigni inalterati nelle maglie del reticolo splenico, per il che resta deciso che i vasi sanguigni realmente non vi formano un sistema di canali chiusi, ma i loro capillari si aprono liberamente nel parenchima, come già Müller aveva trovato, ma era stato contraddetto da altri.

18. *Sviluppo delle ossa.* — Intorno allo sviluppo delle ossa, esistono due questioni: una di esse, già recata a cognizione dei lettori di questo Annuario nel 1871 a proposito di un lavoro di Mosso, riguarda la partecipazione del periostio alla formazione del tessuto osseo, l'altra considera se l'aumento delle ossa tanto nella grossezza che nella lunghezza abbia luogo per aumento di tutto il tessuto osseo già formato ossia per processo interstiziale, o se non avvenga che per formazione di nuovi strati che si sovrappongono ai già formati, ossia per processo di apposizione. Mosso si era accostato a quelli che ritengono essere principalmente le cellule del midollo, denominate osteoblasti, destinate a produrre nuovi strati di sostanza ossea, considerando come affatto secondaria la parte presa dal periostio ed anche questa dovuta allo strato di osteoblasti situato fra la superficie ossea e le lamine fibrose del periostio. Ma l'importanza di quest'ultimo dev'essere ben maggiore poichè Maas vide che un filo metallico insinuato sotto il periostio in modo da formare un anello intorno all'osso, finisce per trovarsi nello spessore della sostanza per essere stato ricoperto dai nuovi strati ossei prodotti dallo strato sotto-periosteo. E con ciò viene dimostrato insussistente anche lo sviluppo interstiziale, come confermano nuovamente anche Kölliker, Bidder ed Ollier, i quali occupandosi ancor più dell'aumento lon-

gitudinale videro, come Maas, che due fili metallici innestati a diversa altezza nell'osso non si allontanano fra loro, ma bensì aumenta la distanza fra essi e i capi articolari. Maas non credette potersi giovare allo scopo di queste dimostrazioni della alimentazione degli animali colla robbia, la quale come è noto si deposita abbondantemente nelle ossa colorandole in rosso. Ma Kölliker aveva già riconosciuto che tale colorazione si limita agli strati neoformati, e che solo quando l'alimentazione colla robbia viene protratta per lungo tempo e poi cessata un po' di giorni prima di uccidere l'animale, si trovano alcune porzioni di sostanza ossea vecchia, lontane della nuova, ancora colorate. Ciò dipende dal processo di riassorbimento della sostanza ossea che procede ordinariamente di pari passo colla neoformazione. Il processo di assorbimento in fatto ha luogo secondo Kölliker tanto alla superficie interna dell'osso in contatto col midollo, e nella parte spugnosa delle epifisi (estremità delle ossa lunghe dove ha luogo la neoformazione producente l'aumento in lunghezza) come anche alla superficie ricoperta dal periostio in molte piccole ossa principalmente del cranio della faccia e della colonna spinale.

Il processo chimico della dissoluzione della sostanza ossea non è noto, ma gli studi di Kölliker oltre ad averne posto in chiaro il processo istologico tracciarono la via che probabilmente condurrà alla definizione del quesito anche dal lato chimico. Egli riconobbe in fatto che contemporaneamente alla soluzione dei sali calcari avviene l'atrofia degli elementi cellulari e che ciò è determinato dalle cellule gigantesche delle ossa, dette mieloplaxi da Robin, che egli invece denomina *osteoclasti* ossia distruggitrici delle ossa per distinguerle dalle piccole cellule del midollo che, essendo produttrici di sostanza ossea, si dicono *osteoblasti*. Generalmente una di queste cellule grandissime fornite di moltissimi nuclei, tappezza ciascuna delle note cavità, dette di Howship, dal loro scopritore, che costantemente si trovano nelle lamine ossee in processo di distruzione. Esse mandano nell'interno della sostanza ossea numerosi prolungamenti ed è probabile che a questi ultimi sia dovuto un processo chimico, a quanto risulterebbe da poche esperienze diverso da quello dei fermenti amorfi, capace di determinare la soluzione dei sali e la distruzione della sostanza organica, come ma-

nifestamente fanno i filamenti e le sporule dei funghi che s'insinuano e crescono nelle ossa e nei denti. Che veramente alla presenza di queste cellule sia legato il riassorbimento delle ossa è provato dal noto esperimento di Billroth, il quale vide distruggersi frammenti di avorio innestati nelle ossa viventi, poichè Kölliker trovò anche alla superficie di essi magnifiche lacune di Howship coi rispettivi osteoclasti.

Gli osteoclasti si formano poi evidentemente dagli osteoblasti che si ingrandiscono e riempiono di nuclei, poichè è facile trovare molti stadi di passaggio dai secondi ai primi; inoltre le superficie di riassorbimento si formano sempre in luoghi dove prima era produzione, ossia le cellule gigantesche prendono il posto delle piccole cellule midollari, e viceversa si verifica spesso che al processo di riassorbimento si sostituisce quello di riproduzione e allora scompaiono gli osteoclasti e in luogo si ritrovano gli osteoblasti.

L'aumento longitudinale delle ossa si fa dunque come sopra si disse per apposizione alle loro estremità, e tutti gli studi più recenti di Lóven, Kölliker, Stieda, Ollier, e Bidder si accordano nel dimostrare che la cartilagine articolare non vi ha che parte passiva. Essi dimostrarono che distruggendo le cartilagini articolari non si arresta lo sviluppo delle ossa, ciò che avviene invece se si distrugge lo strato limite fra l'osso e la cartilagine. Questa dunque si distrugge come già era stato dimostrato da Müller, mentre si sviluppano gli *osteoblasti* e le lacune di Howship e secondo Kölliker e Lóven anche i loro *osteoclasti*, talchè neoformazione e riassorbimento si presentano sempre insieme. Gli osteoblasti però si avanzano insieme coi vasi sanguigni e non solo dal midollo ma anche dallo strato sotto-pericondrico corrispondente al sottoperiosteo, del quale ha quindi lo stesso significato. La cartilagine non è che passiva anche quando l'osso è prima totalmente cartilagineo, così che, mentre resta oscuro lo scopo di questo periodo cartilagineo dello scheletro, appare sempre più grande l'importanza del periostio e del pericondrio per la formazione della sostanza ossea.

10. *Embriologia.* — Lo spazio limitato concesso dall'ANNUARIO al rendiconto delle scienze mediche mi obbliga a lasciare totalmente in disparte i molti lavori di embriolo-

gia pubblicati in quest'anno, fra i quali sarebbero a citarsi quelli di Schenk sullo sviluppo del pancreas, di Weil sullo sviluppo dell'uovo del coniglio, di *Romiti* sulla formazione del condotto di Wolff, di Durante, sullo sviluppo dell'uovo, di Oellacher, v. Beneke e Klein sullo sviluppo della vescicola germinativa, di Lubimoff sullo sviluppo embrionale delle cellule nervose e qualche altro, perchè interessano meno direttamente la medicina.

II.

Chimica fisiologica.

L'attività febbrile dimostrata nello studio dell'istologia si manifestò in questi ultimi anni anche in quello della chimica animale, ma i lettori dell'Annuario dovranno accontentarsi per questa volta di brevissimi cenni intorno allo sviluppo di questa scienza per la ragione già indicata nella prefazione.

1. Corpi albuminosi. — Delle combinazioni del carbonio il gruppo più difficile a studiarsi è quello dei corpi albuminosi, dei quali ancora non è ben nota la costituzione centesimale e tanto meno la molecolare.

Alla soluzione di tale quesito tendono gli studi di Nasse, il quale determinò la quantità dell'azoto debolmente combinato nei corpi albuminosi, ossia facilmente separabile dal rimanente della molecola albuminosa, decomponendo prima le sostanze albuminose coll'acido cloridrico e, dopo avere scacciato l'acido libero, determinando la quantità dei sali ammonici prodotti dalla massa residuante distillata rapidamente insieme con idrato barico. Egli riconosce che anche con questo processo non si evita una leggiera decomposizione del corpo albuminoso; tuttavia risulta chiaro che ben diversa è la quantità dell'azoto contenuto in debole combinazione nei diversi corpi albuminosi, essendo minima nella caseina (0.112) e massima nel glutine (0.30). La sintonina varia a questo riguardo secondo che è prodotta dall'acido cloridrico diluitissimo o dal concentrato, e in quest'ultimo caso varia ancora se ottenuta piuttosto dall'albumina fresca che dall'albumina congulata.

Ora è noto che i corpi azotati nei quali un gruppo

amide sostituisce un idrossilo che stava unito ad una molecola CO, come nell'urea, cedono facilmente azoto per l'azione dell'idrato barico mentre pochissimo o nulla se ne libera da quelli nei quali una molecola H_2 sta unita ad un residuo idrocarburo in sostituzione di un atomo di idrogeno; è dunque molto probabile che nei corpi albuminosi una porzione di azoto sia combinato come negli amidoacidi e negli acidoamidi.

In contrapposizione ai risultati di Nasse sono invece le osservazioni di Eichwald jun. il quale tende a dimostrare che molte sostanze albuminose non hanno fra loro vere differenze chimiche, ma solo fisiche e in parte dipendenti dal modo con cui vengano preparate. Così egli trovò diverso il modo di agire su queste sostanze tanto degli acidi che degli alcali e dei sali neutri a seconda del loro grado di concentrazione. Nel siero di sangue privo di globuli e nel siero d'idropericardio diluiti al decuplo volume l'A. riconosce: 1.° una sostanza precipitabile per l'anidride carbonica, che, lavata con acqua, è insolubile in quest'ultima, solubile invece negli alcali e nei sali alcalici neutri diluiti, per il che sembra che a questi sia dovuta la sua solubilità nel siero. Questa sostanza corrisponde alla *paraglobulina* di Kühne e non sembra differire che ben poco dalla sieroalbumina. 2.° Una sostanza che precipita dal siero per l'acido acetico, ma non per l'anidride carbonica e corrisponde alla *sierocaseina* di Kühne. Essa è insolubile nell'acqua fuorchè dopo azione assai prolungata di questa per la quale il corpo albuminoso in discorso si altera; solubile invece nella soda ma meno prontamente che la paraglobulina. Per queste ed altre reazioni Eichwald la trova identica tanto alla sintonina che all'albuminato sodico, colla sola differenza che pel lungo contatto coll'acqua passa allo stato di albumina congulata; 3.° la *sieroalbumina* di Hoppe-Seyler e Kühne la quale non precipita nè per l'anidride carbonica nè per l'acido acetico; per ottenerla allo stato solido basta diluire con molta acqua il liquido residuato dalla separazione della sierocaseina.

La sieroalbuina è dunque essa pure insolubile nell'acqua, contrariamente a quello che ne dice Hoppe-Seyler e non si trova sciolta nel sangue che per mezzo dei sali alcalici; nè si può obbiettare che una piccola quantità di albumina rimane pur sempre disciolta anche dopo azione molto prolungata dell'acqua, perchè con questa non si

fa che diluire moltissimo i sali, i quali possono tuttavia mantenere una debole azione. La sieroalbumina precipitata per l'acqua ha i caratteri della sintonina ottenuta dal sangue per l'acido cloridrico. È ben vero che per separare la siero-caseina l'A. introduce nel siero un po' di acido acetico, pel quale potrebbe l'albumina acquistare i caratteri di albumina acida; ma la siero-albumina può venire anche preparata mediante acido acetico e cloruro sodico in soluzione concentrata, nel qual caso, filtrata, si scioglie nell'acqua perchè contiene ancora acido acetico e cloruro sodico, ma non precipita per la neutralizzazione del liquido come la sintonina; precipita invece se dopo la neutralizzazione viene diluita con moltissima acqua ed allora presenta i caratteri della sintonina. Pel semplice contatto coll'acqua può dunque l'albumina trasformarsi in sintonina.

La tenacità con cui l'albumina trattiene il cloruro sodico rende probabile, secondo Eichwald, che la siero-albumina solubile sia una combinazione chimica di essa col detto sale, che si scompone quando il siero acidulato viene diluito con moltissima acqua, nel qual caso l'albumina passa man mano allo stato congulato (insolubile) e quindi precipita; tale scomposizione si farebbe più facilmente pel calore.

Applicando questi risultati ai processi fisiologici, l'A. crede probabile che tanto i movimenti del protoplasma che le contrazioni dei muscoli siano ad ascriversi a minime oscillazioni di solubilità, ben distinte dalla congulazione, ma solo quantitativamente. Infatto molte sostanze che ad azione intensa producono congulazione ad azione debole fanno nascere movimenti protoplasmatici. Riguardo alla formazione dei tessuti dal sangue basterebbe secondo l'A. la neutralizzazione del plasma diffuso nelle cellule perchè si deponga fibrina, mentre dovrebbero anche venir sottratti i sali alcalici perchè si deponga albumina. Pel riassorbimento normale sarebbe sufficiente il passaggio dei liquidi diffusi inalterati nel sistema linfatico, pel patologico sarebbe spesso necessaria anche l'endosmosi nei vasi sanguigni, la quale sarebbe favorita dalla trasformazione dei corpi albuminosi in peptoni, cosa che veramente può avvenire secondo le esperienze di Eichwald, dalle quali risulta che la formazione dei peptoni pel lungo contatto dell'al-

bumina colle membrane animali alla temperatura del corpo è un fenomeno molto più diffuso di quanto si crede.

Ben diversamente da Eichwald spiegano Mathieu e Urbain la coagulazione dell'albumina pel calore. Essi trovarono che il siero di sangue e l'albume d'uovo privati di gas mediante la pompa a mercurio non congulano più nè meno a 100° e riconobbero che il gas raccolto è anidride carbonica. Da che inferiscono constare la coagulazione pel calore nella combinazione dell'albumina con questo gas promossa dall'alta temperatura. In fatto la congulazione per gli acidi, per l'alcole e pei sali metallici avviene anche nell'albumina privata di gas. Prolungando l'azione della pompa si estraggono dalle soluzioni albuminose anche traccie di carbonato e di solfuro ammonico, ciò che si ottiene anche col solo mettere una soluzione diluitissima d'albumina sotto una campana vicino ad acido solforico e potassa caustica. L'albumina per tal modo si trasforma in globulina e questa poi per l'aggiunta di piccole quantità di fosfato sodico acquista i caratteri della caseina. Tutte le specie di albumine solubili ed insolubili si convertono poi in globulina anche per la semplice soluzione in ammoniaca seguita da evaporazione. La globulina può dunque considerarsi, secondo Mathieu e Urbain per la proteina di Mulder.

Uno dei caratteri principali delle albumine coagulate od insolubili è quella di non disciogliersi nell'acido cloridrico diluitissimo che assai lentamente e in presenza della pepsina. Perciò anche la fibrina veniva compresa nel numero delle albumine coagulate della quale distinguevasi solo pel suo modo d'origine. Wittich però aveva dimostrato che la fibrina, non solo è solubile nell'acido cloridrico diluitissimo, ma anche si trasforma per esso in peptone se la sua azione viene convenientemente prolungata. Questo fatto è confermato da Wolffhügel il quale osserva che una temperatura un poco più elevata di quella usata per la digestione artificiale favorisce assai la trasformazione della fibrina in peptone senza concorso della pepsina.

2. Sangue. — *Suoi sali terrosi.* — L'albumina si combina anche colla calce e colla magnesia come cogli alcali, e gli albuminati che ne risultano sono solubili nell'acido fosforico ordinario. Queste proprietà, scoperte da Fokker,

danno spiegazione dell'esistenza dell'acido fosforico, della calce e della magnesia insieme nel sangue, che ha reazione alcalina.

Fibrina. — La coagulazione del sangue fu una delle questioni più predilette pei fisiologi e pei medici, ma insieme delle più difficili ed è ben lontana dall'essere totalmente risolta. A tutti sono note le due teorie principali che ancora oggidì dominano la questione, cioè quella di Schmidt secondo la quale la fibrina si forma per la combinazione di due sostanze preesistenti nel sangue, poco differenti fra loro, denominate fibrinoplastica e fibrinogena, la prima esistente prevalentemente nei globuli rossi, la seconda nel siero del sangue e nei trassudati; e la teoria di Brücke secondo la quale il sangue rimane liquido nei canali sanguigni viventi per un'influenza particolare sconosciuta spiegata sopra di esse dalle pareti viventi dei canali sanguigni medesimi. Queste due teorie si completano a vicenda, mentre escludono che la fibrina esista come tale disciolta nel sangue, come una volta ammettevasi generalmente, e che sia causa della sua congulazione lo svolgersi dell'ammoniaca dal sangue esposto alle influenze esterne, come portava la teoria di Richardson, che aveva fatto tanto rumore in Inghilterra. Una nuova teoria fu emessa da Mantegazza nel 1871 e i lettori dell'Annuario sanno già che si riassume nel modo seguente: la coagulazione del sangue si deve ad una irritazione delle cellule contrattili del sangue stesso, le quali in contatto dei corpi stranieri e di tessuti infiammati o tolte fuori dalle condizioni fisiologiche del loro scambio nutritizio emanano una sostanza albuminosa che è poi la sorgente della fibrina. Senza tener calcolo di questa idea Schmidt annunciò nel 1872 una modificazione della propria teoria, consistente in ciò che la combinazione della fibrino-plastica colla fibrinogena sia prodotta dall'azione di un fermento amorfo producentesi nel sangue sottratto alle sue condizioni fisiologiche; ma in base a questo semplice annuncio fu tosto criticato da Albini, il quale negò la preesistenza nel sangue della paraglobulina o fibrinoplastica e della fibrinogena, dichiarando che esse non sono che prodotti artificiali. Anch'egli volle sostituire a quella di Schmidt una propria teoria che è la seguente: la coagulazione ha il significato di una precipitazione o separazione, che avviene più o meno in tutti i liquidi del corpo contenenti elementi istologici o loro detriti,

per la cessazione del processo di diffusione attraverso alle pareti dei canali, delle cavità e dei serbatoi del sangue, processo attivissimo in vita fra il sangue contennto e i liquidi esterni. Conclusioni che egli basa sul fatto che se un tratto di vena di un animale vivente viene separato dal resto per mezzo di due lacci, vuotato del sangue, lavato e riempito con acqua e chiuso di nuovo per mezzo di un altro laccio, quest'acqua rinchiusa dopo qualche tempo ha acquistata la proprietà di accelerare la congulazione dei trassudati. Questa teoria si avvicina in parte a quella di Brücke e in parte ad una di Lussana, da quest'ultimo nuovamente difesa contro le obiezioni mossele da Mantegazza, che alla sua volta si accosta a quella di Schmidt, in parte a quella di Béclard, secondo il quale il tessuto muscolare è uno dei principali fattori della produzione della fibrina. La teoria di Lussana è così formulata: La fibrina del sangue e della linfa è un detrito fluidificato ed ossidato dei tessuti albuminosi e massime del connettivo, detrito che si coagula per l'influenza della globulina alterantesi (che agirebbe da fermento) la quale deriva dal detrito dei globuli rossi e delle cellule contrattili.

In mezzo a tante esperienze ed opinioni più o meno ben condotte e nettamente esposte comparve ultimamente un esteso lavoro di Schmidt veramente attraente per la ricchezza e la minutezza delle osservazioni colle quali egli sostiene la sua teoria della combinazione della fibrinoplastica colla fibrinogena per l'influenza di un fermento.

Dopo avere meglio precisati i caratteri della paraglobulina e del fibrinogeno, Schmidt dimostrò che i liquidi contenenti soltanto questi due corpi non coagulano spontaneamente, ossia non producono fibrina. Trovò inoltre che nel siero di sangue sottratto alle condizioni fisiologiche esiste costantemente un altro corpo insolubile, avente azione di fermento in quanto che esso è necessario alla produzione della fibrina, ma la quantità di questa è indipendente da quella di esso, il liquido residuante dopo la coagulazione è indefinitamente capace di far coagulare altri liquidi contenenti i due primi corpi generatori della fibrina, ed esso medesimo, il 3.° elemento generatore, è tanto più attivo quanto più si trova a temperatura vicina a quella del corpo, mentre a temperatura superiore perde la sua proprietà. Che poi questo nuovo

corpo non basti a generare fibrina senza concorso della fibrinoplastica è dimostrato dal fatto che, separando quest'ultima dal plasma sanguigno per mezzo dell'alcole, non avviene più coagulazione quantunque nel liquido residuo contenente il fibronogeno si introduca nuovo fermento.

Il fermento poi non si trova nel sangue circolante, perchè il sangue ricevuto direttamente dalla vena nell'alcole dà un precipitato incapace di far coagulare i trassudati delle membrane sierose forniti di fibrinoplastica e fibrinogena all'opposto del coagulo nell'egual modo ottenuto dal sangue uscito da qualche tempo dalla vena.

Schmidt inoltre si corregge di un altro errore, nel quale era incorso al primo suo stabilire la teoria della formazione della fibrina; egli cioè credeva allora la fibrinoplastica contenuta prevalentemente nei globuli rossi, poichè la presenza di questi favorisce la coagulazione. Nuovi processi per la separazione dei globuli rossi dal plasma gli fecero riconoscere ora che anche la paraglobulina si trova nel plasma, come il fibrinogeno ed il fermento, e non nei globuli rossi; tuttavia questi ultimi accelerano il processo della coagulazione per un'azione catalitica della emoglobina non cristallizzata, proprietà che manca alla medesima dopo la cristallizzazione. Tale azione non può appartenere che alle *azioni* così dette di *contatto* o *catalitiche* perchè l'emoglobina rimane inalterata durante tutto il processo della coagulazione, perchè similmente agiscono su questo processo il carbone polverizzato, il platino, la fibrina stessa lavata con acqua, la carta da filtro, l'amianto e gli altri fermenti animali, perchè l'emoglobina come tutti questi corpi scompone cataliticamente il perossido di idrogeno e infine perchè tanto l'emoglobina che il carbone favoriscono la coagulazione anche quando è stato allontanato da loro l'ossigeno, per sostituzione di ossido carbonico nella prima e per mezzo dell'ebollizione del secondo nell'acqua.

Riassumendo dunque, la coagulazione del sangue avviene, secondo Schmidt, per la combinazione della paraglobulina col fibrinogeno, preesistenti nel sangue entro i vasi viventi, sotto l'influenza del fermento, che nasce nel sangue sottratto alle condizioni fisiologiche, ed è favorita dall'azione catalitica dell'emoglobina non cristallizzata, ossia quale è contenuta nei globuli rossi. — Resta a vedersi se l'influenza ignota delle pareti vasali, ammessa

da Brüke e da Albini, sia quella di impedire la formazione del fermento, e se questa formazione non venga determinata dalle cellule contrattili secondo l'idea di Mantegazza.

3. Escrezioni. — *Acido colico.* — Nell'organismo animale erano conosciuti soltanto tre corpi appartenenti alla serie aromatica, cioè l'acido ippurico, l'indicano e la tirosina. Baumstark ascrive a questa serie di corpi anche l'acido colico nel quale egli dimostrò l'esistenza del nucleo benzolo; ma questo certamente non ha origine nell'organismo, bensì viene introdotto per mezzo dei corpi proteici nei quali pure è contenuto. È dunque probabile che quando ne diminuisce l'escrezione per l'acido colico aumenti la quantità di qualcuno degli altri corpi aromatici.

Infatto Baumstark trovò in un caso d'itterizia aumentato l'acido ippurico nell'urina, ciò che fa credere che l'acido ippurico abbbia la stessa origine dell'acido colico, tanto più che Kühne ha già dimostrato che anch'esso si forma nel fegato.

Coletelina e idrobilirubina. — Dopo molte ricerche poco fruttuose sembra finalmente chiarita la natura e l'origine della sostanza colorante normale dell'urina. Essa è il prodotto di una trasformazione della bilirubina e fu denominata prima *urobilina* da Jaffe, poi *idrobilirubina* da Maly, il quale la ottenne direttamente dalla bilirubina (pigmento principale della bile) sottoponendo quest'ultima all'azione dei corpi riducenti. Egli opina che la bilirubina si riduca anche nell'intestino per l'idrogeno che vi si svolge, e, già trasformata in idrobilirubina, venga assorbita e quindi eliminata per l'urina. Stockvis ritiene però che l'idrobilirubina nasca anche per ossidazione della bilirubina in soluzione alcalina e crede, con Heynsius e Campbell, che sia identica agli ultimi prodotti dell'ossidazione che la bilirubina subisce per l'acido nitrico nella reazione di Gmelin. Ciò però è assolutamente negato da Maly, il quale meglio studiò i caratteri dell'ultimo di questi corpi e lo denominò *coletelina*.

Indicano. — L'urina contiene una sostanza cromogena, ossia capace di scomporsi in una sostanza colorante ed in un altro corpo, che in questo caso è zuccherino. Essa è l'*indicano* e si trova normalmente sempre in piccola quantità nell'urina, ma aumenta secondo Jaffe per l'iniezione sotto-

cutanea, di indolo, per le occlusioni intestinali principalmente del tenue, ed in altri stati patologici dell'intestino, come nella diarrea del colera asiatico. L'indicano può considerarsi come costituito da una molecola di indolo (corpo della serie aromatica) unita ad una sostanza zuccherina; l'indolo poi, che è la sostanza che dà l'odore caratteristico alle materie fecali, è, secondo le dimostrazioni di Kühne, un prodotto della digestione pancreatica. È dunque probabile che l'indicano dell'urina abbia origine dall'indolo dell'intestino, il quale in massima parte viene eliminato per le feci, ma in parte può venire assorbito e nel sangue appaiarsi con una sostanza zuccherina e formare l'indicano. Questo poi dà origine all'indaco azzurro, che si trova talvolta spontaneamente formato nelle urine in putrefazione, e si ottiene precipitato in granuli o, come spesso riuscì al relatore, cristallizzato in aghi per l'ebollizione dell'urina con acido nitrico o cloridrico.

4. Scambio sostanziale dell'organismo e nutrizione. — È noto che già Lehmann, Frerichs e poi Bidder e Schmidt, avendo riconosciuto che la formazione dell'urea sta in dipendenza diretta della alimentazione azotata, tanto che l'aumento di questa è rapidamente seguito da aumentata eliminazione dell'urea, ammisero che quest'urea si formi dai corpi azotati della alimentazione, senza che essi si trasformino in parte integrante dei tessuti del corpo. Questa teoria di una *consunzione lussureggiante* dell'albumina, quantunque combattuta da Liebig, fu ampliata da Voit il quale distinse l'*albumina degli organi*, da quella *circolante* o di *provvisione* ed ammise che quest'ultima sola sia disposta alla scomposizione, mentre l'albumina organica non si scomporrebbe che dopo essersi ridisciolta e quindi essere tornata allo stato di albumina circolante. Tutti i processi costituenti lo scambio sostanziale dell'organismo non avverrebbero dunque secondo Voit che nella corrente linfatica.

A questa idea si oppone Hoppe-Seyler, il quale aveva già da tempo dimostrato che il sangue ossigenato per sè non è capace di fare ossidazioni all'infuori di quelle che possono avvenire anche per la semplice aria atmosferica, e che quindi pei processi dello scambio sostanziale è necessaria la cooperazione dei tessuti viventi, e considera che tanto meno possono farsi ossidazioni nella linfa, la

quale non contiene punto ossigeno, ed è poco probabile che si verifichino scissioni per processo fermentativo tanto nel sangue che nella linfa, perchè in ambo questi liquidi non si trova che in scarsa quantità un fermento solo, che è il fermento diastatico trovato da Hensen e Tiegel nel sangue e da Hoppe-Seyler medesimo nel chilo. Una serie di fatti tende invece a dimostrare che i processi dello scambio sostanziale avvengano nelle cellule capaci di sviluppo; di fatto esse contengono protoplasma ricco di corpi albuminosi, colesterina e lecitina e molte di esse anche glicogeno, sostanze che non si trovano che in traccie nel sangue e quindi devono prodursi per l'attività cellulare. Questa sembra indipendente dalla qualità del nutrimento, perchè almeno il glicogeno si forma nel fegato tanto dallo zucchero che dall'albumina e dalla gelatina; sembra invece dipendere dai rapporti locali influenti sullo sviluppo delle cellule, poichè allo stato embrionale tutte le cellule producono glicogeno, mentre più tardi questa funzione rimane quasi esclusiva alle cellule del fegato. Nei muscoli è da ritenersi che la forza meccanica non venga sviluppata dal semplice consumo del materiale nutritizio, ma dalla composizione e scomposizione della sostanza muscolare. Perfino nelle cellule epiteliche dell'intestino riconosce l'A. un'attività specifica constante nella trasformazione dei peptoni assorbiti in ordinaria albumina coagulata e nella secrezione del chilo.

Si danno dunque mutamenti chimici nella composizione delle ghiandole e dei muscoli autorizzanti a credere che i corpi albuminosi si scompongano relativamente presto negli organi per processo di fermentazione e di ossidazione; ciò che rende inammissibile che l'urea si formi fuori degli elementi dei tessuti e quindi toglie ogni base all'idea di Voit della relativa stabilità dell'albumina organica e rapida scomposizione dell'albumina circolante.

Qualunque debba riuscire l'esito di questa discussione, non scemerà l'importanza degli studi di Voit sulle condizioni dello scambio sostanziale dietro i diversi generi di alimentazione. Egli infatti trovò che come gli idrocarburi anche la gelatina fa risparmiare il consumo di albumina e quindi favorisce la deposizione di albumina degli organi, quindi l'incremento di essi, ma non basta da sola a mantenere il bilancio dell'organismo perchè

non impedisce il consumo nè dell'albumina circolante nè di quella degli organi, i quali quindi deperiscono fino alla morte.

Tanta azione non hanno invece, secondo Pettenkofer e lo stesso Voit, i grassi, i quali si ossidano difficilmente e quindi debolmente si oppongono al consumo dell'albumina, mentre l'alimentazione puramente albuminosa è capace non solo di far cessare l'eliminazione e quindi il consumo dei grassi dell'organismo, ma anche di farne aumentare la formazione e deposizione nei tessuti.

Del resto il grasso si comporta nell'organismo come i corpi albuminosi; la scomposizione di esso aumenta in fatto per la maggior introduzione di grasso, è maggiore nei corpi già grassi ed aumenta colla massa dell'albumina trovantesi nel corpo, quindi quanto migliore è lo stato della nutrizione riguardo all'albumina, tanto maggiore è anche il consumo del grasso; inoltre questo aumenta anche colla quantità dell'albumina circolante (secondo l'idea di Voit), ciò che spiega l'effetto della cura di Banting contro l'adiposità, consistente nel vitto esclusivamente carneo. Infine il consumo del grasso aumenta per gli sforzi corporei. Le condizioni opposte favoriscono invece la deposizione del grasso nel corpo, tanto se introdotto direttamente che se prodotto dall'albumina, e quanto più grasso si è deposto tanto più difficile è il suo aumento perchè i corpi adiposi consumano più grasso che i magri.

Mentre per l'inanizione diminuisce man mano la decomposizione dell'albumina fino ad un minimum che rimane stazionario, Bauer trovò che le sottrazioni sanguigne fanno aumentare l'urea nelle urine, ossia la decomposizione dell'albumina nel corpo. Egli cerca di accordare questo fatto colla teoria di Voit, spiegandolo nel modo seguente: perchè si depositi albumina nel corpo è necessario arricchirne i succhi di albumina poichè la quantità dell'albumina circolante deve mantenersi in rapporto costante con quella degli organi; se dunque al contrario si sottrae albumina circolante, molta albumina organica si trasformerà in albumina di provvisione.

All'opposto le sottrazioni sanguigne fanno diminuire l'eliminazione dell'anidride carbonica ossia rallentano il consumo del grasso da prima relativamente all'aumentato consumo dell'albumina e poi anche assolutamente. Rimane quindi nel corpo anche il grasso formantesi in

maggior quantità dalla scissione aumentata dell'albumina; quindi il corpo diventa più adiposo. Così si spiega come gli oligoemici e i clorotici siano frequentemente grassi e come l'adiposità del corpo siasi sviluppata in alcuni casi dopo ripetuti salassi.

III.

Fisica fisiologica

1. CIRCOLAZIONE DEL SANGUE. — *Meccanica della circolazione.* — È noto che gli orifici arteriosi del cuore sono forniti di valvole, che per la loro forma diconsi *semilunari*, e che, chiudendosi nella diastole del viscere, impediscono che il sangue affluito alle arterie nella sistole rifluisca al ventricolo durante il suo rilasciamento. Si è però lungamente agitata la questione, sollevata da Scaramucci, da Fantoni e da Boerhaave fin dalla fine del secolo XVII, se queste valvole quando sono aperte si trovino, o meno, applicate alla parete di quei rigonfiamenti, detti seni di Valsalva, che presentano alla loro origine i tronchi arteriosi, e in caso affermativo se raggiungano e possano quindi ricoprire, come sosteneva Tebesio, gli ostii delle arterie coronarie, che si spiccano dall'aorta in un punto profondamente collocato entro questi seni.

Il fatto notato per la prima volta da Lancisi e confermato poi da altri molti che queste arterie pulsano durante la sistole del cuore al pari di tutte le altre del corpo pareva escludere tale possibilità e per conseguenza anche l'intera teoria di Tebesio, secondo la quale il sangue doveva affluire alle arterie coronarie del cuore soltanto durante le diastole del viscere, quando cioè le valvole semilunari allontanate dalle pareti dei seni dal sangue rifluente al ventricolo vengono portate in posizione di chiusura dell'ostio arterioso, e favorire conseguentemente la dilatazione diastolica del cuore, il cui meccanismo veniva dai sostenitori di questa teorica paragonato a quello, pel quale si distende l'arco metallico nel manometro di Bourdon sotto ogni aumento di pressione del fluido imprigionato nell'interna cavità del medesimo.

Brücke, che adoperò pel primo l'espressione di *autodirigibilità* (Selbststeuerung) del cuore, si sforza di spie-

gare il polso sistolico delle arterie coronarie del cuore da un rigurgito, che il sangue dovrebbe subire per effetto della compressione che il ventricolo contraentesi dovrebbe esercitare sui vasi decorrenti entro le proprie carni. Egli crede non soltanto che le valvole semilunari sollevate durante la sistole raggiungano e ricoprano gli ostii delle arterie coronarie, ma ancora che i capillari delle pareti del cuore vengano compressi a tal segno durante la sistole che il loro lume si obliteri affatto. Senonchè questo obliterarsi dei capillari del muscolo cardiaco durante la sistole, come osserva Ceradini, non è punto provato, mentre, per gli altri muscoli Ludwig ha provato il fatto opposto, che cioè durante la contrazione il sangue passa più liberamente attraverso i loro capillari.

Brücke e i sostenitori della autodirigibilità, credettero di riconoscere nelle medesime una grande facilitazione del meccanismo del cuore; secondo Ceradini può invece dimostrarsi col semplice ragionamento che con essa si riesce a negare che il cuore si nutra; infatti dovendo pure ammettersi che nelle diastole, che dura sensibilmente quanto la sistole, affluisca ai vasi profondi del cuore appunto tanto sangue quanto ne rigurgita durante la sistole, ne seguirebbe la necessità di un perpetuo moto di *va-e-vieni* del medesimo entro i vasi tanto arteriosi che venosi d'ambo i ventricoli. Per tal modo dovrebbe dunque il cuore, che si contrae, risparmiare le proprie forze, adoperandone una parte per produrre un rigurgito del sangue nelle proprie carni, distruggere, per così dire, colle proprie mani l'opera propria, poichè è evidente che la forza che il cuore dovrebbe spendere per effettuare questo rigurgito, corrisponde perfettamente a quella che varrebbe ad impedirlo quando operasse in contrario senso, proibendo la contrazione dei vasi propri del ventricolo. Secondo l'ipotesi di Brücke insomma non sarebbe soltanto inutile quella presunta chiusura sistolica degli ostii coronari, sulla quale egli pretende fondarsi, ma inutile perfino la presenza di questi ostii.

Dalle nuove ricerche intorno al meccanismo delle valvole semilunari instituite da Ceradini mediante un apparecchio molto semplice nel cuore del porco estratto dall'animale appena ucciso risulta che le medesime non si applicano mai durante la sistole alle pareti dei seni di Valsalva, ma si arrestano in quella posizione, in cui

i loro margini liberi divenuti rettilinei formano un triangolo equilatero. Contrariamente poi a quanto i fisiologi e clinici credettero fin qui, queste valvole non si chiudono mai fisiologicamente per effetto del rigurgitare del sangue dai tronchi arteriosi verso i ventricoli, ma prevengono anzi tale rigurgito, chiudendo l'atrio arterioso prima dell'insorgere della diastole ossia durante il punto morto sistolico del cuore. Le valvole delle pompe artificiali, le quali realmente non si chiudono che per opera di un rigurgito, lasciano ogni volta rifluire un settimo circa del liquido sollevato; ebbene si dimostra sperimentalmente che anche le valvole del cuore lascerebbero rifluire un settimo del sangue se la loro speciale configurazione e giacitura, i loro speciali rapporti colle parti adiacenti del cuore o dei tronchi arteriosi, nonchè particolari fenomeni idraulici (dipendenti dal fatto che in una stessa e qualunque sezione normale di un tubo di condotta una corrente liquida che lo attraversa, presenta verso il centro una pressione minore che alla periferia) non assicurassero a queste valvole la capacità di proibire in maniera assoluta ogni rigurgito.

Se si sollecita a muoversi entro un tubo una colonna liquida compresa fra due emboli si osserva che alla base compressa del cilindro liquido le molecole (di cui si rendono visibili le correnti, sospendendo nell'acqua della polvere di licopodio), muovono dalle pareti verso l'asse formando un vortice centripeto, mentre alla base opposta sono rapite da un vortice centrifugo, che le getta verso le pareti del tubo. Questo fatto prova che la pressione sopportata dai singoli anelli conassiali, di cui il cilindro liquido può supporsi composto, è tanto maggiore quanto maggiore è la loro distanza dell'asse del tubo, e che però la pressione è alla periferia della base premuta maggiore che al centro, e al centro della base opposta maggiore che alla periferia; che è quanto dire che l'avanzamento della colonna d'acqua non è che l'espressione di un *movimento intestino d'inversione* risultante dall'accorrere nell'unità di tempo tante molecole dalla periferia al centro della base premuta, quante nello stesso tempo ne accorrono dal centro alla periferia della base opposta. Infatti, se con due liquidi diversamente colorati, poco mescolabili e di egual peso specifico si forma una colonna composta di due cilindri sovrapposti oppure di un cilindro interno rivestito di un mantello annulare, e la si

spinge quindi lungo il tubo, subentra presto una perfetta trasposizione di ciascun liquido al posto dell' altro.

Un fenomeno soltanto più complesso, ma analogo al precedente, e che trova immediata applicazione alla spiegazione del meccanismo delle valvole semilunari, si osserva ogniqualvolta si arresta bruscamente il movimento dell' embolo; in virtù della maggiore forza viva, che le molecole avevano acquistato nell'asse del tubo, la colonna liquida si scompone allora in un cilindro interno, di cui continua il moto di avanzamento con velocità crescente verso l' asse e in un mantello annulare esterno, di cui si inverte la direzione del movimento e di cui la massima velocità appartiene allo strato conassiale equidistante dalle pareti del tubo e dal cilindro interno. In base a questo fatto si è costretti ad ammettere che la brusca cessazione della sistole del cuore provochi nelle colonne di sangue affluite ai tronchi arteriosi la scomposizione istantanea in una corrente assiale, che conserva la direzione, che aveva nella sistole, e in una corrente parietale retrograda, movente cioè verso i seni di Valsalva, fra loro legate da un vortice centripeto, che, lambendo la faccia concava o superiore delle valvole semilunari, ne determina la chiusura; chiusura che sarebbe per sè transitoria, anzi affatto fugace, ma che diventa permanente per opera dello squilibrio che il subito insorgere delle diastole produce nella pressione, alla quale il sangue è contenuto nelle arterie e nei ventricoli del cuore.

I risultati delle esperienze corrisposero mirabilmente a queste previsioni. Nel momento, in cui cessa la sistole (imitata sul cuore del porco coll'apparecchio e con tutte le avvertenze descritte da Ceradini nel suo lavoro), le valvole si chiudono per un movimento fulmineo di mutua applicazione dei loro margini liberi, il quale, quando alla sistole non si faccia immediatamente seguire le diastole, che rende permanente questa chiusura transitoria, è immediatamente seguito dal movimento inverso di restituzione delle valvole nella loro posizione di equilibrio.

Benchè manchino tuttavia esperienze dirette, si ha ragione di credere, conclude Ceradini, che anche le valvole cuspidali del cuore per un meccanismo analogo a quello delle semilunari sieno capaci di prevenire ogni rigurgito, chiudendosi nel tempuscolo, che intercede fra la diastole e la sistole dei ventricoli, ossia nel punto morto

diastolico, in virtù di vortici speciali che devono in quel momento manifestarsi nel sangue, di cui i ventricoli sono pieni.

2. *Innervazione del cuore.* — Questo argomento altrettanto spinoso quanto importante per la medicina ricevette nuova luce dagli studi di Schiff comunicati da Mosso. Le esperienze di Bezold, Cyon, Ludwig e Thiry, Traube, Bernstein, Golz ed altri avevano condotto alla conclusione che il cuore si contrae per l'azione dei gangli nervosi giacenti nel muscolo cardiaco medesimo, ma che il ritmo delle sue contrazioni è regolato da tre centri nervosi, due dei quali situati nel midollo allungato, il terzo posto nel midollo spinale cervicale. Il primo agisce sul cuore per mezzo del decimo paio dei nervi cerebrali detto nervo vago o pneumogastrico, e fa diminuire la frequenza del ritmo, il secondo ed il terzo lo fanno accelerare; ma il terzo agisce direttamente sul cuore, il secondo invece non vi agisce che indirettamente, mentre la sua influenza diretta si manifesta sulla tonaca muscolare dei vasi sanguigni. Infatto, il centro vasomotore eccitato produce restringimento dei vasi e quindi aumento di pressione nel loro interno, al quale tien dietro aumento di frequenza del ritmo cardiaco; paralizzato, produce dilatazione dei vasi, quindi diminuzione della pressione endovasale e della frequenza del cuore.

Schiff e Moleschott soli sostennero che il decimo produce anche acceleramento del cuore, ciò che il primo però ascrisse alle fibre dell'undecimo paio cerebrale o nervo accessorio del Willis, che come è noto si unisce al cordone del decimo prima di uscire dal cranio.

L'influenza della paralisi vasomotoria fu generalmente ritenuta dipendere principalmente dalla dilatazione dei piccoli vasi, per il che il sangue incontra minor resistenza a circolare.

Schiff trovò invece che moltissima parte vi ha anche la dilatazione dei grossi tronchi arteriosi, nei quali si arresta secondo lui molto sangue producendo una notevole scarsezza di quello che ritorna al cuore per le vene.

Il cuore non s'indebolisce però per questo, perchè se si introduce nel sistema vasale per mezzo della trasfusione da un animale all'altro tanto sangue quanto basti a ripristinare la pressione normale (misurata mediante

manometro introdotto in un'arteria), il cuore ripiglia a pulsare colla frequenza ordinaria; ma la dilatazione progredisce per qualche tempo dopo paralizzati i nervi vasomotori tanto che il nuovo sangue introdotto non basta più a mantenere la pressione normale e il cuore torna a rallentarsi. Ulteriori trasfusioni di sangue riescono però a ristabilire per un tempo abbastanza lungo le condizioni normali tanto della pressione che della frequenza del cuore.

Schiff aveva intanto trovato che per mezzo dell'atropina si elide l'azione dei nervi arrestatori del cuore (decimo paio) e insieme si rende indipendente il ritmo del cuore dalle oscillazioni della pressione endovasale. In fatto, se si comprimono negli animali i principali tronchi arteriosi, aumenta assai la pressione sul cuore, e se ne accelera il ritmo; ma questo rimane inalterato, quantunque aumenti enormemente la pressione, se prima fu iniettata sotto la pelle degli animali medesimi una dose di atropina maggiore di quella necessaria per eliminare l'azione dei nervi arrestatori, ma minor di quella occorrente per produrre la dilatazione della pupilla. Or bene, se negli animali atropinizzati si eccita il midollo allungato e il cervicale (dopo tagliati i decimi per eliminare l'influenza di tale irritazione sul centro arrestatore) aumenta bensì la pressione endovasale perchè viene eccitato il centro vasomotore e quindi si restringono i vasi, ma il ritmo del cuore resta ancora inalterato, ciò che prova che dal midollo cervicale non va al cuore alcun nervo capace di accelerarne i movimenti. Così è pienamente dimostrato, secondo Schiff, che non esiste il terzo centro regolatore del cuore sopra indicato.

Tuttavia il cuore è pure fornito di nervi acceleratori, ma che sono dati dall'accessorio del Willis, come Schiff già prima opinava. In fatto è noto che comprimendo le carotidi si impedisce l'afflusso del sangue al cervello e che la scarsezza del sangue produce irritazione del cervello stesso, quindi anche del centro arrestatore del cuore. Se si tagliano tutti i nervi del cuore in animali atropinizzati quindi sottratti all'influenza diretta delle oscillazioni di pressione endovasale sul cuore medesimo, e poi si comprimono le carotidi, aumenta bensì la pressione endovasale ma non la frequenza dei battiti del cuore; la quale ultima invece si manifesta se sono tagliati soltanto i nervi del 10.° paio. Ma questo nervo

non appartiene al simpatico, perchè se si estirpano soltanto i gangli di esso al collo e poi si comprimono le carotidi, l'aumento di pressione endovasale è ancora accompagnato da aumento di frequenza. Manca invece quest'ultima, se si tagliano soltanto i nervi accessori nell'interno del cranio. Dunque l'impedito afflusso del sangue al cervello cagionando eccitazione dell'undecimo paio produceva ancora aumento di frequenza del cuore quando l'undecimo stesso era intatto; tolto quello e tolta per mezzo dell'atropina ogni azione diretta possibile dell'aumento di pressione endovasale sul cuore e sui suoi gangli intermuscolari, non v'ha più mezzo di fare accelerare il ritmo del cuore. Dunque l'accessorio del Willis è il solo nervo direttamente acceleratore del cuore. Ulteriori esperienze dimostrarono poi che questo nervo abbandona il tronco del decimo prima di raggiungere i gangli cervicali del simpatico e passa nel nervo laringeo superiore, e nelle anastomosi di questo col laringeo inferiore donde passa nel plesso cardiaco.

La scoperta dell'azione dell'atropina sui nervi del cuore importantissima per la terapeutica lascia desiderare uno schiarimento intorno alle esperienze di Schiff, che non risulta dalla relazione di Mosso.

Schiff non nega che, come ammettono altri, l'aumento di pressione endovasale possa avere un'azione diretta sul cuore indipendentemente dai nervi regolatori di esso; l'atropina dunque nel sottrarre il cuore all'influenza delle oscillazioni della pressione endovasale agisce soltanto in modo diretto sul cuore od anche indirettamente paralizzando l'accessorio, ossia il nervo acceleratore? L'estirpazione intracranica degli accessori negli animali non atropinizzati, unita alla compressione dei grossi tronchi arteriosi (all'infuori delle carotidi per non eccitare il centro arrestatore) dovrebbe condurre facilmente alla soluzione di tale quesito.

3. Sistema digerente. — *Movimenti peristaltici.* — Un argomento pochissimo studiato è quello delle condizioni che regolano i movimenti peristaltici, tanto che non si conoscono intorno ad essi che le esperienze di Pflüger, il quale trovò che l'eccitazione del nervo splancnico li arresta per qualche tempo, e quelle di Œhl, il quale determinò che sono influenzati dal nervo vago. Importantissime tanto per la cognizione fisiologica del fatto quanto

per le applicazioni alla patologia ed alla terapia sono a questo riguardo le numerose osservazioni da Horvath pubblicate in quest' anno.

Due condizioni sono essenziali per la conservazione dei movimenti peristaltici, cioè un certo grado di temperatura e la regolare circolazione del sangue nelle pareti intestinali. In fatto al di sotto di + 19° C. l' intestino non reagisce alla corrente elettrica e i suoi movimenti peristaltici cessano totalmente e si mantengono sospesi per lungo tempo come finora si riteneva impossibile senza la morte. Del resto l' immobilità perfetta dell' intestino si osserva negli animali ibernanti anche per parecchi mesi. Nè l' intestino muore anche dopo raffreddamento a 0°, poichè portato poscia nell' acqua calda ben presto ripigliano i movimenti e dall'ansa recisa si rovescia all' infuori la mucosa, il che non avviene mai quando l' intestino ha perduta la vitalità. Dai 19° ai 41° i movimenti si fanno sempre più energici e da ultimo così rapide da paragonarsi a quelle dei muscoli volontari, e la reazione elettrica diviene assai pronta; come si comportino al di sopra di questo grado non venne indagato.

Ma i movimenti non si fanno e la reazione elettrica manca anche fra i 19° e 41° se si intercetta la circolazione del sangue all'intestino, mentre tosto ripigliano al ritornare del sangue. E qui è duopo notare che la corrente elettrica non desta movimenti peristaltici che quando è debole; correnti forti producono una contrazione tetanica nel punto toccato cogli elettrodi, che fa uno strozzamento, oltre al quale non si propagano i movimenti peristaltici, che quindi vengono arrestati. Sulla vescica l'A. non ottenne contrazioni generali nè meno con correnti mediocri.

La distensione dell' intestino per gas o liquidi contenuti produce pallore delle tonache di esso e rallentamento od anche sospensione dei movimenti; è dunque probabile che soltanto all' ostacolo opposto alla circolazione del sangue nell'intestino sia dovuta l'immobilità di esso nei casi patologici e non allo sfiancamento ed alla distrazione meccanica delle fibre muscolari, come generalmente si crede. Le diarree profuse dell' ileotifo sono probabilmente cagionate dall' alta temperatura del corpo che eccita ad energici movimenti peristaltici anzi che dalle condizioni della mucosa e così in altre malattie stipsi e diarrea possono spiegarsi colle diverse combina-

zioni di calore e circolazione sanguigna nell'intestino, ciò che sembra confermato dall'effetto benefico dei clisteri ghiacciati contro la diarrea dei colerosi. È possibile anche che alla morte da congelazione concorra in buona parte l'arresto dei movimenti intestinali; in fatto l'intestino degli animali morti pel raffreddamento a + 20° od a temperatura più bassa si presenta assai turgido di sangue; è quindi probabile che l'intestino immobile favorisca l'aumento del sangue nelle sue pareti, e poichè è noto che la capacità dei canali sanguigni del ventre è tale da poter contenere tutto il sangue del corpo e che gli animali morenti per congelazione presentano fenomeni che ordinariamente si ascrivono ad oligoemia cerebrale (crampi, tetano, dilatazione enorme della pupilla), è naturale ammettere che durante la congelazione si raccolga tanto sangue nel ventre da produrre oligoemia grave del cervello e per essa la morte.

Così è possibile che la rapida morte che spesso avviene di chi subito dopo mangiato entra in bagno freddo abbia la stessa cagione, perchè l'intestino già iperemico per la eccitazione prodottavi dal cibo si caricherebbe ancor più di sangue per la repentina sospensione dei movimenti intestinali.

Un sistema di nervi regolatori sembra agire anche sul tubo degerente. In fatto nelle rane sospese per la mascella superiore in modo che la mandibola cada in basso si riesce a riempire di liquido l'esofago e lo stomaco, ma se in qualsiasi modo si distrugge l'influenza del cervello e del midollo spinale lo stomaco si chiude e fa movimenti peristaltici irregolari, tanto se è disteso dal liquido come se è vuoto, nel qual caso l'introduzione del liquido è impedita.

Goltz spiega questo fatto, da lui osservato, ammettendo che i movimenti dello stomaco e dell'esofago siano direttamente prodotti dall'azione dei gangli nervosi delle tonache intestinali e regolati dal decimo e da altri nervi forniti dal simpatico, tolti i quali i movimenti si fanno più energici e disordinati. Tali movimenti possono venire suscitati nell'intestino da irritazioni forti della pelle, e Goltz ritiene non già per azione riflessa sui gangli, ma perchè l'eccitazione troppo intensa uccide il midollo allungato, quindi cessa l'azione regolatrice.

In opposizione ai risultati di Horvath Goltz non vide alterarsi i movimenti peristaltici pei disturbi circolatorii

portati all'intestino dall'estrazione del cuore della rana. Devesi notare però che gli animali a sangue freddo si comportano sotto molti riguardi assai diversamente dagli animali a sangue caldo; per il che il Rel non crede che queste osservazioni di Goltz valgano a scemare l'importanza di quelle molte più precise di Horvath.

4. Sistema nervoso. — *Eccitabilità dei nervi.* — Come è ben noto ai lettori dell'Annuario, i nervi possono essere eccitati sia direttamente per la volontà e pei centri gangionari automatici e per mezzi meccanici o chimici agenti sui tronchi nervosi o sui loro centri d'origine, sia per riflessione, cioè per un'eccitazione qualunque dei nervi sensorii che si trasmette ai centri dei nervi motorii; anzi molti nervi di moto sono in continua azione perchè continuamente eccitati dalle eccitazioni sensorie normali. Sulla eccitabilità riflessa agiscono molte sostanze usate in terapia; ed ecco come si comportano parecchie di queste sostanze injettate sotto la pelle delle rane, secondo le osservazioni di Meihuizen. Il bromuro e il cloruro potassico e l'acetato di zinco alla dose di 5—10 milligrammi ne fanno diminuire l'eccitabilità riflessa, a 20 milligrammi uccidono l'animale; il bromuro sodico invece è innocuo anche alla dose di 60 milligrammi. Questi sali agiscono sui centri nervosi e non sugli organi terminali periferici, perchè durante l'avvelenamento l'eccitabilità elettrica dei muscoli rimane inalterata e la diminuzione dell'eccitabilità riflessa si manifesta anche quando è intercettato il corso del sangue alla parte presa in osservazione. Egualmente agisce l'idrato di cloralio in grandi dosi, la stricnina invece la fa aumentare, ma soltanto per le eccitazioni meccaniche e non per le chimiche. La chinina alla dose di 4-6 milligrammi deprime la circolazione del sangue e perciò indirettamente anche l'eccitabilità riflessa. L'alcole o non vi ha influenza alcuna o l'indeboliscono per rinforzarla in appresso; teina e caffeina alla dose di 5—10 milligrammi la indeboliscono per gli agenti chimici: in dosi più forti producono invece opistotano e morte. Così la morfina e la digitale prima l'indebolisce, ma solo per le irritazioni meccaniche, e poi la rinforzano fino a produrre crampi dopo 12-24 ore; la digitale però produce questi fenomeni indirettamente in conseguenza della sua azione sul centro vasomotore.

Fra l'eccitazione sensoria e la reazione motoria ri-

flessa passa un tempo vario, in rapporto inverso coll'intensità dell'irritazione e per uno stesso grado di eccitazione in rapporto diretto colla distanza del punto eccitato dal midollo spinale.

Rosenthal, che dimostrò questa legge lo chiama *tempo di riflessione*. Un tempo sempre più lungo, ma pur regolato secondo le stesse leggi, impiega l'eccitazione a trasmettersi anche ai nervi motori del lato opposto a quello eccitato, e lo stesso A. lo distingue col titolo di *tempo di trasmissione trasversale*. Entrambo questi tempi si fanno molto più lunghi per la stanchezza del midollo spinale, e poichè l'eccitabilità non si modifica sempre nello stesso senso per due punti simmetrici della pelle, può avvenire che il tempo di trasmissione trasversale sia più breve di quello di riflessione. L'eccitabilità periferica dei nervi motorii non aumenta invece coll'intensità dell'eccitazione, tanto che eccitazioni bastevoli a produrre il massimo effetto ed eccitazioni *supermassimali* danno lo stesso risultato in tempo eguale.

Le radici posteriori (sensorie) dei nervi spinali recise non perdono secondo Giannuzzi, che dopo 8 o 10 giorni l'eccitabilità ed allora si trovano degenerate in grasso; ma se si recide una radice sola essa può mantenersi eccitabile a tempo indeterminato. In tal caso Giannuzzi trovò dopo un mese alcune fibre radunate in un fascetto non ancora degenerate, e si dà ragione di ciò ammettendo una specie di *sensibilità ricorrente*, prodotta cioè dall'esistenza di alcune fibre che, uscite dal midollo spinale con una radice sensoria e giunte al ganglio spinale, ritornano al midollo per uscirne di nuovo colla radice sottoposta. E questa idea è appoggiata anche dal fatto da lui osservato che di parecchie radici recise quella più vicina alle intatte si mantiene eccitabile più a lungo che le altre.

Un'antica controversia esisteva fra Waller e Schiff riguardo al centro nutritizio dei rami dei nervi spinali comunicanti coi gangli del nervo simpatico, avendo il primo ritenuto dalle osservazioni sulle rane doversi esclusivamente a questi ultimi l'influenza nutritizia sulle dette fibre nervose, e il secondo dimostrato sui mammiferi l'opposto. Giannuzzi decide ora la questione in favore d'entrambi, poichè egli vide alcune fibre degenerare per la separazione loro dai gangli simpatici altre più numerose per quella dai gangli spinali e dal midollo.

L' influenza nutritizia di questi ultimi si manifesta sulle fibre da loro dipendenti anche dopo oltrepassati i gangli simpatici. Intanto rimane accertato che dal simpatico passano fibre al midollo spinale, distinte da quelle uscenti dal midollo medesimo per la grande sottigliezza e la mancanza del doppio contorno.

5. *Cervello.* — Troppo chiara è l'importanza dell'esatta conoscenza delle funzioni delle singole parti del cervello per la diagnosi delle malattie cerebrali perchè si possa sorpassare ai lavori di Nothnagel e di Fournier intorno a questo argomento.

Con metodi perfezionati d'esperimento essi arrivarono a recare al cervello lesioni assai limitate, e giunsero ai seguenti risultati: nei conigli una lesione di 2 mill. di diametro alla superficie di un emisfero, circa 12—16 centimetri all'indietro della estremità anteriore di esso, circa 2 mill. all'esterno della fessura mediana, profonda da un millim. ad uno e mezzo, fa sporgere all'avanti la gamba anteriore del lato opposto senza che l' animale la ritiri quando gli venga cautamente stirata; mentre i conigli sani ritirano tosto l'arto appena gli viene toccato. Questo stato, che dura da 6—12 giorni, poi lentamente scompare, non è mai accompagnato da paralisi sensoria, nè passa a vera paralisi motoria. Si tratta dunque, secondo Nothnagel, di una paralisi parziale del senso muscolare, intendendo per questo la nozione della posizione degli arti; il punto leso deve essere perciò un primo punto di riunione prr quelle date impressioni sensorie prima che giungano ad essere veramente percepite, mentre questa ultima stazione finale della percezione rimane intatta.

Un poco più al davanti e molto più lateralmente, pure a circa un centim. e mezzo di profondità la lesione del cervello produce deviazione di ambo le estremità del lato opposto verso la linea mediana longitudinale del corpo, la quale viene anzi oltrepassata; le estremità del lato leso deviano alquanto nello stesso senso, quindi verso l'esterno, senza incurvamento della colonna spinale e senza alterazione della sensibilità cutanea. Avviene dunque paralisi di alcuni singoli gruppi muscolari senza vera incapacità al movimento; per il chè può ritenersi esistere in quella località del cervello un punto di riunione preventiva dei nervi di determinati gruppi muscolari, che vengono eccitati collettivamente e in una volta sola dall'impulso vo-

lontario. Tali lesioni di singoli gruppi muscolari producono anche le ferite di altri punti della sostanza bianca degli emisferi, mentre da quella che circonda il capo dei corpi striati non si ottiene alcuna anomalia motoria.

La lesione del nucleo lenticolare produce paralisi motoria, che viene accompagnata da incurvamento della colonna spinale colla convessità verso il lato illeso quando la lesione ne interessa la parte anteriore e mediana, ma sempre colla sensibilità intatta, mentre la paralisi è duratura fino alla morte dell' animale. Per la ferita di un piccolo punto del nucleo caudato dei corpi striati vicino al bordo libero rivolto verso il ventricolo l'animale senza alcuna eccitazione esterna si mette a saltellare e poi riposa per saltellare nuovamente con successivi intervalli di riposo sempre più brevi, e infine precipitarsi all'avanti con molta celerità. Questo stato dura per circa 18 ore ed è seguito dalla morte. Se insieme a questo *nodo corsorio* si lede una porzione più estesa del nucleo caudato, cessa immediatamente la corsa e, sempre senza lesione sensoria, subentra una forma di paralisi motoria simile alle sopradescritte; quale si ottiene anche colla lesione dei pilastri della volta dei ventricoli cerebrali.

I talami ottici sono organi della percezione semplice, non della coscienza delle sensazioni. La distruzione di uno solo basta, secondo Fournier, alla perdita totale del senso del tatto, cioè che egli spiega colle numerose comunicazioni esistenti nel cane fra un talamo e l' altro. Le lesioni dei talami ottici producono anche movimenti di galoppo assai caratteristici, che terminano colla paralisi e colla morte e sono determinati dalla eccitazione che i talami inducono nei corpi striati, la quale cessa quando i talami sono interamente distrutti.

Anche pei corpi striati la lesione monolaterale basta a produrre gli stessi fenomeni di paralisi motoria come la distruzione bilaterale, mentre la sensibilità rimane intatta. I movimenti circolari ed obbligati verso un lato non sono caratteristici di tali lesioni, ma vengono prodotti anche da quelle della sostanza centrale delle circonvoluzioni, le lesioni di queste ultime produce abolizione della coscienza e della memoria ma non delle semplici percezioni; cioè gli animali vedono, ad es., egualmente ma non riconoscono l' oggetto veduto come un ostacolo od altro. Insieme le circonvoluzioni lese cagionano disturbi motorii, prima di eccitazione (corsa) e poi

di paralisi. Le lesioni della sostanza bianca centrale arrecano in parte indebolimento e paralisi motoria, in parte, ma più di raro, paralisi sensoria ed abolizione della coscienza rappresentando essa il complesso di fibre che dalla periferia del cervello va ai talami e ai corpi striati. Per le ferite del cervelletto si ha inquietudine e movimenti oscillatorii degli occhi dall'alto al basso, gravi di sturbi della sensibilità, quindi collasso generale e morte.

La distruzione del corno d'Ammone cagiona perdita del senso d'equilibrio, tanto che gli animali oscillano sui piedi e cadono; sembra dunque questo punto del cervello il centro delle sensazioni destate dalle eccitazioni del tatto.

Patologia.

IV.

Anatomia patologica e patologia generale.

1. *Infiammazione.* — Le grandi innovazioni portate nella cognizione dei processi infiammatorii dalla scoperta di Recklinghausen della contrattilità delle cellule incolori del sangue e di quelle del connettivo identiche a loro, e delle cavità del tessuto connettivo medesimo, nelle quali tali cellule possono muoversi, e dalla scoperta di Prussak e Stricker della esistenza di una vera diapedesi dei globuli del sangue e di Waller e Cohnheim della diapedesi delle cellule contrattili del sangue stesso, diedero occasione a moltissime ricerche colle quali si tentò di meglio precisare tutte le condizioni del processo in discorso.

I lettori dell'Annuario sanno già che una delle conclusioni più importanti di Cohnheim è quella che le cellule del pus non sono un prodotto della moltiplicazione delle cellule stellate del connettivo, come da tutti si era ammesso con Virchow, bensì sono le cellule contrattili del sangue uscite dài loro canali attraverso alle pareti non rotte delle piccole arterie e delle piccole vene, mentre le cellule stellate o fisse non prendono parte attiva al processo. Stricker obbiettò che queste ultime cellule

possono rendersi mobili durante l'infiammazione e moltiplicarsi nel senso di Virchow, concorrendo così a produrre l'accumulo di cellule contrattili nel tessuto infiammato; Bizzozero invece osservò direttamente le cellule contrattili dividersi in due parti entrambe ancora contrattili ed ammise che le cellule stesse, siano poi fuoruscite dai vasi, siano già prima risiedenti nel connettivo, si moltiplicano per effetto del processo infiammatorio. Questo fatto fu verificato da Klein; ma l'obiezione di Stricker fu vivamente combattuta da Key e Wallis e da ultimo da Flemming e dallo stesso Cohnheim, il quale persiste a ritenere che le modificazioni delle cellule fisse non conducono che alla loro mortificazione, per il che non hanno mai il significato di attività, ma piuttosto quello di passività.

Un altro fenomeno variamente interpretato è la dilatazione dei vasi e la diapedesi delle cellule contrattili. Cohnheim aveva detto che per effetto della dilatazione dei vasi i pori naturali delle pareti di essi, essendo più ampi, danno adito ai prolungamenti emessi dalle cellule contrattili, le quali essendosi accumulate alla periferia del vaso vi formano uno strato immobile, ossia non vengono trascinate dalla corrente del sangue debole e limitata alla porzione centrale del canale e quindi si trovano in condizioni favorevoli pei loro movimenti automatici. Hering e Schlarewsky pensarono invece alla semplice filtrazione delle cellule contrattili attraverso ai pori fisici delle pareti arteriose e venose prodotta dall'aumento di pressione endovasale, spiegando così la diapedesi delle cellule contrattili, come si ammette che avvenga nello stesso tempo quella dei globuli rossi attraverso alle pareti dei capillari sanguigni. Lóven e Flemming poi credono che la dilatazione dei vasi si faccia per paralisi dei nervi vasomotori riflessa dai nervi sensori irritati della parte infiammata. Le ultime esperienze di Cohnheim sono rivolte a dilucidare codeste questioni. Contro Hering dimostra che posto un animale nelle condizioni necessarie per produrre aumento di pressione in una provincia di canali sanguigni, ad onta che le cellule contrattili si dispongano alla periferia del canale dilatato, ad onta di un enorme aumento di pressione, non passa cellula contrattile nè globulo rosso attraverso alle vene e ai capillari. Egli dunque mantiene la sua idea, già annunciata in proposito dei processi embolici, che cioè condizione

necessaria per la diapedesi sia un' alterazione di nutrizione delle pareti vasali non riconoscibile al microscopio. E ciò dimostra vieppiù con nuove osservazioni sui tessuti irritati per mezzo dei caustici, dell' olio di croton tilio, dei traumi, e del raffreddamento e riscaldamento. Primo effetto dell' irritazione è sempre una rapida dilatazione delle arterie e delle vene più vicine al punto offeso, estendentesi in alcuni organi anche ai vasi circostanti, con enorme aumento della celerità della corrente sanguigna e stipato riempimento dei capillari. Dopo qualche tempo sopravviene l' azione diretta del mezzo irritante sui vasi e il sangue vi stagna nella zona centrale e rallenta assai la corrente nella parte periferica del punto leso; quivi si fa la diapedesi tanto dei globuli rossi che cellule contrattili, mentre nella zona stagnante non si fa che diapedesi dei globuli rossi dai capillari. Negli organi dove si dilatano anche i vasi di una larga zona circostante, questi si restringono fino al ristabilimento delle condizioni normali già prima che cominci la stasi nella parte direttamente offesa.

La dilatazione accompagnata da stasi e diapedesi è sempre più intensa alla parte centrale e va gradatamente scemando verso la periferia della parte offesa, e ciò è una bella prova dell'importanza che vi deve avere l'alterazione nutritizia delle pareti vasali. Invece sta contro l'idea di Lóven della paralisi vasomotoria riflessa il fatto che la dilatazione passaggiera alla periferia scompare mentre ancora persiste l' irritazione ciò che non potrebbe spiegarsi che ammettendo una stanchezza de'nervi sensorii, quale finora non venne mai dimostrata. Inoltre la tumefazione e il rossore della parte irritata si manifestano tanto più tardi quanto più i vasi sono protetti da un grosso strato epidermico e poi l'infiammazione decorre nello stesso modo nell' orecchio del coniglio tanto a nervi intatti quando dopo il taglio del simpatico (nervo vasomotore), e nella cornea riuscì l'A. a fare cauterizzazioni limitate e piccole esportazioni di tessuto senza destare infiammazione, la quale, come è noto, decorre sempre con turgidezza e sviluppo di vasi all'orlo della cornea stessa.

A vieppiù dimostrare che l'alterazione nutrizia dei vasi sia il fenomeno precipuo iniziante il processo infiammatorio, Cohnheim iniettò nei vasi dell' orecchio del coniglio diversi liquidi, facendoli uscire dalla vena recisa perchè non si diffondessero nel rimanente del corpo e

vide che soluzioni di cloruro sodico e siero sanguigno di cane e di bue non vi producevano lesione alcuna, mentre altri liquidi suscitarono una tipica infiammazione. Persino la chiusura del sangue normale nei vasi basta ad alterarne le pareti e produce alterazioni identificabili con quelle del processo infiammatorio.

Però non tutte le alterazioni delle pareti vasali sono causa di infiammazione, così il taglio del simpatico produce edema (accumulo di plasma sanguigno nel tessuto) senza aumento di calore « edema da stasi », nelle idropisie ordinarie manca anche il rossore e si ha semplice « edema cachettico » che vanno distinti dall' « edema infiammatorio ».

In correlazione alle idee sopra enunciate intorno alla provenienza delle cellule del pus Bizzozero dimostrò che non si verifica nemmeno una formazione endogena di queste cellule stesse. Nella marcia raccolta nella cavità corneale si trovano bensì grandi cellule contenenti altre cellule più piccole e tondeggianti, ma l'attività dei movimenti di che sono dotate le cellule contenenti, lascia chiaramente comprendere che colle propagini del loro protoplasma circondano man mano e rinchiudono dentro di sè le cellule piccole contenute.

Nello stesso modo si formano anche cellule contenenti globuli rossi; tali cellule fanno dunque l'ufficio di organi d'assorbimento. Meno direttamente riguardante il processo infiammatorio è invece la moltiplicazione delle cellule epiteliche per scissione ammessa ancora da Biesiadecki, nel processo di reintegrazione epiteliale.

2. *Infezioni.* — Un argomento vitale, che si va sempre più svolgendo in questi anni, è quello delle infezioni. Le famose scoperte di Pasteur sui funghi delle fermentazioni aprirono la via a questo genere di studi; ma in Italia dove tosto si prese parte attiva alla questione insorta fra Pasteur e Pouchet intorno alla generazione spontanea e dove la terapia solfitica si eresse sulla teoria dei processi zimotici dell'organismo umano, rimase molto addietro la ricerca istologica dei tessuti alterati pei processi infettivi.

Un altro francese, il Davaine, ebbe il merito della prima applicazione delle scoperte di Pasteur ai fenomeni dell'organismo animale, avendo egli trovato la milza ed il sangue carichi di *bacteri* nella malattia denominata

carbonchio o gangrena della milza, propria degli animali del genere bovino, ma che può trasmettersi all'uomo per innesto come il vaiuolo vaccinico. Gli studi di Davaine furono seguiti da quelli di Pacini, di Klob, di Tomé e di Hallier, di Coze e Felz e di Selmi sui funghi del colera asiatico, del vaiuolo, della febbre palustre, ma più importanti ed istruttivi furono i risultati ottenuti da Letzerich e Oertel sulla difterite. Secondo questi ultimi l'infiammazione della laringe e della laringe è suscitata da una quantità di spore vegetali, ritenute dal primo di forma speciale dal secondo descritti come corrispondenti ai *micrococchi* di Hallier. Dalla mucosa degli organi suddetti questi funghi si propagano lungo i linfatici e penetrano nel circolo sanguigno, donde vengono depositati in parecchi organi e principalmente nei reni, dove suscitano nuove infiammazioni. Agli studi di Davaine si legavano naturalmente quelli sulla piemia od infezione da assorbimento della marcia (pus) e sulla setticoemia od infezione prodotta dai materiali di putrefazione penetrati dall'esterno nell'organismo. È nota la scoperta di Panum di un veleno solido isolabile esistente nelle materie organiche in putrefazione, che, meglio studiato da Bergmann e Schmiedeberg prese il nome di *sepsina*, la quale facilmente forma un sale cristallizzabile, il *solfato di sepsina* e secondo gli studi di Klebs e Thiegel, già riferiti in quest' ANNUARIO, sarebbe prodotta da un fungo particolare, da Klebs denominato *microsporon septicum* perchè riconosciuto come causa della setticoemia e della piemia.

L'esistenza di un corpo particolare capace di produrre una malattia generale dell'organismo, una così detta infezione, fu riconosciuta anche nel pus, allorchè fu ben determinato che anche il solo siero del pus basta a produrre infezione; anzi si è venuti a fare distinzione anche fra gli emboli (coaguli sanguigni, masse caseose (pus condensato) o gangrenose che penetrano nei vasi sanguigni e vengono portate in circolo a guisa di emboli fino che riescono ad arrestarsi in piccoli vasi di altri organi lontano dal punto d'origine dell'embolo) semplici e gli emboli infettanti, i quali soli sarebbero capaci di produrre infiammazione suppurativa, ossia gli ascessi metastatici nei punti dove si arrestano, mentre i primi non produrrebbero che emorragia quando otturano arterie terminali.

Fornita così un'idea rudimentale delle tendenze di questa parte dell' anatomia patologica e della patologia ge-

nerale riuscirà facile l'intelligenza dei lavori di Eberth e di Leber sull'infiammazione della cornea, di Wolff sulle iniezioni sottocutanee dei funghi microscopici e degli altri lavori che insieme a quelli di Hüter, costituiscono il contributo di quest'anno relativo all'argomento in discorso.

Il pus di una ferita, che macroscopicamente non dà indizio di processo difterico, e il contenuto purulento di una vena infiammata per un piccolo tratto vicino alla ferita (flebite) portati sulla cornea dei conigli vi producono difterite anche quando il pus della vena e della ferita conteneva pochissimi batteri. Lo stesso avviene per l'innesto sulla cornea dell'essudato cruposo purulento di peritonite puerperale quand'anche la superficie interna dell'utero non sia coperta da uno strato difterico. Bisogna dunque, come pensa Eberth, che una rapida invasione di batteri dia origine all'infezione puerperale prima che nell'utero la vegetazione dei batteri siasi fatta fissa ed estesa. Il sangue delle puerpere morte d'infezione settica produce difterite della cornea quando il sangue e il liquido della cavità uterina contiene batteri, quantunque manchi l'essudato difterico dell'utero stesso. Sembra dunque che l'infezione settica puerperale sia prodotta piuttosto dai batteri della putrefazione che da quelli della difterite, tanto più che in generale i processi difterici non vanno accompagnati dai fenomeni dell'infezione settica.

I batteri della putrefazione sono però eccitatori d'infiammazione come quelli della difterite e come questi producono ascessi metastatici quando si localizzano a guisa di emboli. Quindi la piemia sarebbe generalmente una difterite, e talune forme di setticoemia sono *micosi* (infezioni da funghi) combinate per batteri da difterite e da putrefazione mescolati insieme.

I batteri sferici della bocca e quelli della carne, del sangue, dell'urina in putrefazione producono pure difterite della cornea, ma meno intensa di quella cagionata dal sangue dei cadaveri di endometrite difterica; e ciò dimostra che passa una *differenza quantitativa* d'azione fra i batteri della difterite e quelli della putrefazione, che li fa credere differenti anche di natura.

Tale infiammazione della cornea fu ottenuta anche da Leber mediante innesto di *lepthothrix buccalis* e la cheratite con ipopion (marcia nella cavità della cornea) con tendenza alla panoftalmite era rappresentata da infiltra-

zione di cellule purulenti con sostanza granulosa interposta ad esse, senza punto di penetrazione e quindi d sviluppo di leptothrix, nè di altri funghi che dessero indizio di infezione settica. Ciò condurrebbe a credere che tale infezione non fosse necessariamente legata alla presenza dei batteri, opinione che Leber non manifesta, ma viene abbracciata da Wolff, in seguito a numerose iniezioni sottocutanee di liquidi putrefatti. Klebs in un lungo lavoro sull'anatomia patologica delle ferite d'arma da fuoco aveva trovato che soltanto le masse di funghi producono infiammazione locale e febbre continua fino alla morte, mentre il liquido filtrato dalla massa putrefatta non cagiona che febbre violenta passaggiera e non mai suppurazione locale. Wolff non trovò tanta differenza fra questi due materiali d'infezione quantunque anch'egli, come Klebs, si fosse servito del metodo di filtrazione già adoperato da Zahn e di quello del congelamento insegnato da Bergmann, secondo il quale al successivo riscaldamento tutti i funghi rimarrebbero precipitati sul fondo del vaso. E in fatto anche i liquidi così ottenuti non sono mai, secondo Wolff, privi affatto di funghi.

Molto più intensa risultò invece l'azione del sangue putrefatto in confronto di quella del residuo concentrato della miscela di Pasteur, modificata secondo Bergmann e quindi costituita d'acqua distillata parti 100, zucchero bianco parti 10, tartrato ammonico parti 0,5, fosfato potassico parti 0,1.

Il sangue filtrato però è sempre molto meno attivo del non filtrato, anche quando dopo la filtrazione gli vengano aggiunti batteri della soluzione di Pasteur, come debole rimase quest'ultima anche dopo averle aggiunte due goccie di sangue putrefatto. L'azione deleteria del sangue non sembra dunque condizionata dai batteri ma bensì da qualche altro componente morfologico o chimico del residuo rimanente sul filtro. E in fatto il filtrato ripetutamente passato attraverso a vasi di argilla non solo è molto meno ricco di batteri, ma non contiene quasi punto di sostanze odorose, nè lascia riconoscere la presenza di traccie di acido solfidrico, all'opposto del residuo solido che dà una puzza assai penetrante e reazione manifesta dell'acido suddetto.

I medesimi funghi iniettati nelle vie respiratorie o fattivi giungere per inalazione coll'apparecchio di Richard-

son si diffondono in tutti gli alveoli polmonari e producono spesso broncopneumoniti disseminate, talvolta anche pneumoniti lobari, simili affatto a quelle che avvengono spontaneamente negli animali. In ambo i generi di focolai infiammatorii non si trovarono però mai funghi fra le cellule raggrinzate o tondeggianti, nè in mezzo allo scarso essudato fibrinoso. Nè si ottennero alterazioni putride del parenchima polmonare, difterite od ascessi miliari costituiti da colonie di batteri, quindi nessuna delle lesioni oggidì generalmente ascritte all'infezione prodotta dai funghi. Nè i micrococchi o i batteri attecchivano maggiormente se le vie aeree erano già state previamente alterate mediante irritamenti d'altri generi. Resta dunque sconosciuta quale sia la parte presa dai liquidi putrefatti nel produrre lesioni polmonari, la quale pure non può essere negata, dietro i risultati delle iniezioni sottocutanee e delle osservazioni di Popoff sulle *pneumomicosi* dell'uomo.

Questi trovò nella così detta bronchite putrida il pus dei bronchi e degli alveoli polmonari e perfino il tessuto interstiziale del parenchima polmonare pieni di micrococchi liberi e rinchiusi tanto nelle cellule purulenti che in quelle epiteliali.

Similmente li vide in un caso di vaiuolo emorragico, ed in uno di difterite laringea, nel quale si trovavano anche nell'interno dei vasi sanguigni. Nelle necrosi (mortificazione dei tessuti senza putrefazione) da embolismo trovò micrococchi nei capillari sanguigni, ma non nelle vie aeree; in nessuna località invece gli fu dato trovarne in un caso di morbillo e in parecchi casi di varie forme di pneumoniti acute e croniche e solo nelle caverne (cavità prodottesi per distruzione del tessuto polmonare) sono costantemente abbondanti. Anche a Popoff però non riuscì di trovare micrococchi nei polmoni dopo averli iniettati per la trachea, quantunque l'iniezione fosse seguita da febbre e da bronchiti e pneumoniti; vi giunse invece coll'iniettare i liquidi putrefatti nelle vene dopo aver preventivamente irritati i polmoni mediante iniezione d'ammoniaca nella trachea.

In tal modo si formarono non solo ascessi polmonari pieni di micrococchi, ma numerosi simili ascessolini del fegato, mentre i funghi scomparvero dal sangue. La diffusione di tali funghi nel corpo umano è certamente possibile poichè Heiberg e Virchow videro catenelle di lep-

tothrix su un' ulcera dell' endocardio e in numerosi piccoli punti del muscolo del cuore, della milza e dei reni in un caso di endocardite ulcerosa e poliartrite, che cagionarono decubito gangrenoso ad una donna appena uscita dal puerperio, il quale era stato affatto normale.

Lo sviluppo più ampio ricevette la teoria del parassitismo infezionante da Hueter, il quale, nel suo trattato di patologia generale chirurgica vuol vedere nei funghi microscopici l'unica causa dell'infiammazione. Egli si basa a questo scopo principalmente sulla scoperta di Zahn, che in una atmosfera di aria filtrata attraverso al cotone o al fenolo e così privata dei funghi, che vengono trattenuti dal primo e resi inattivi dal secondo, non avviene l'infiammazione del peritoneo con tutte le fasi della famosa esperienza di Cohnheim, già noto ai lettori di questo ANNUARIO. Egli chiama questi funghi microscopici col nome di *monadi* per uniformarsi alla classificazione di Ehrenberg, riconoscendo però in essi le medesime forme generalmente denominate micrococchi secondo Hallier, e stabilisce così la *teoria monadistica* dell'infiammazione.

I contorni delle ferite s'infiammano, secondo lui, soltanto perchè vi giungono in contatto le monadi sia cadendovi dall'aria, dove stanno sospese, sia perchè introdottevi direttamente dallo strumento feritore o dagli oggetti che si adoperano per la medicazione. Nelle lesioni senza ferita esterna bastano piccolissime screpolature che si fanno in appresso per la tumefazione prodotta dallo stravaso a dar adito alle monadi fino in seno al tessuto leso. Esse giungono così negli spazi linfatici del connettivo e, libere o assorbite dalle cellule contrattili, si dirigono verso i grossi canali linfatici o si diffondono nel tessuto e giungono in contatto della parete esterna delle piccole vene, invadono queste pareti e vi si moltiplicano principalmente nella tonaca muscolare, alterandone per tal modo la nutrizione, che vi succede paralisi, quindi dilatazione del vaso e tutto il processo di diapedesi descritto da Cohnheim. Le monadi attraversano anche lo strato endotelico delle piccole vene e giunte nel sangue vengono ordinariamente assorbite dalle cellule contrattili di esso, colle quali ritornano poi fuori dai vasi sanguigni e si accumulano di nuovo nel tessuto che per tal modo si infiamma.

La teoria del monadismo e la esperienza di Zahn conducono l'A. a trovare nei disinfettanti i soli veri rimedi

antiflogistici, e fra essi preferisce il fenolo, come il disinfettante più energico universalmente riconosciuto, facendo così omaggio all'inglese Lister, che pel primo introdusse in chirurgia la medicazione disinfettante.

Tutti questi studi sul parassitismo e sulle infezioni hanno qualche cosa di attraente, ma vi sono ancora troppe contraddizioni e troppe lacune sperimentali perchè non si abbiano ad attendere ulteriori studi prima di seguire le idee di Hueter con tutta l'enfasi colla quale egli le espone.

Due altre questioni formano oggetto di indagini numerose nel campo dell'anatomia patologica e della patologia generale, e sono la tubercolosi e la febbre; ma la mancanza dello spazio ci obbliga a rimandarne per intero all'anno prossimo la trattazione insieme a quella di moltissimi altri lavori interessanti italiani e stranieri; cosa utile del resto perchè anche riguardo a questi due argomenti ogni conclusione sarebbe per adesso immatura.

V.

Clinica medica.

1. MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO. — *Polso bigemino.* — Traube chiama bigemino il polso quando ogni due pulsazioni esso presenta una pausa più lunga, ciò che va distinto dal dicrotismo del polso, nel quale ad ogni pulsazione cardiaca corrispondono due battiti arteriosi. Il polso bigemino si manifesta negli animali resi paralitici per mezzo del curaro, mantenuti in vita mediante la respirazione artificiale, quando questa viene interrotta fino al cominciar della morte del ventricolo sinistro, tanto senza che con previa recisione dei nervi vaghi.

Al principio della sospensione aumenta la tensione del sistema aortico per forte eccitazione del sistema centrale arrestatore del cuore, il quale produce diminuzione di frequenza ed aumento di forza del polso, ma poi il sistema arrestatore viene paralizzato e la pressione endoarteriosa diminuisce, mentre aumenta la frequenza del polso, il quale poi diventa bigemino, poi assume la forma del polso tardo, che annuncia la vicina paralisi del ventricolo sinistro del cuore.

Il polso bigemino è dunque sintomo di paralisi cen-

trale dei vaghi e di sovreccitazione dei loro gangli periferici, per il che dà un pronostico assai grave.

Una modificazione del bigemino è *il polso alternante* nel quale cioè oltre ad un intervallo più lungo ogni due pulsazioni si osserva che la prima pulsazione dopo il lungo intervallo è più forte della seconda. Esso fu trovato da Traube in un caso di arteriosclerosi allorchè il riposo e la digitale ripristinarono la compensazione prima alterata; quindi sembra avere significato ben diverso da quello del polso bigemino, quantunque però in appresso scomparisse di nuovo in quel caso la compensazione e l'ammalato morisse anasarcatico.

2. *Arteriosclerosi e sue cause.* — L'autopsia dimostrò nel caso sovraccennato che le idropi e il raggrinzamento del fegato e dei reni erano accompagnati da esteso indurimento delle arterie (arterio-sclerosi, od endoarterite cronica) senza lesioni valvolari del cuore. Si crede ordinariamente essere l'arterio-sclerosi la causa prima degli altri fenomeni, poichè per essa viene opposta maggior resistenza alla circolazione del sangue e perciò si esige maggior consumo di forza del cuore, il quale prima s'ipertrofizza principalmente al ventricolo sinistro e poi degenera in grasso. Senhouse-Kirkes fa dipendere l'arterio-sclerosi dall'aumentata pressione endo-arteriosa, ma Traube crede questi due fenomeni effetti di una medesima causa, che può consistere tanto nell'uso smodato degli alcoolici, quanto negli sforzi muscolari.

L'ateroma delle arterie (artero-sclerosi) e l'ipertrofia del ventricolo sinistro sono frequenti nei bevitori e principalmente in quelli soggetti agli sforzi muscolari, nei quali individui si trovano le traccie dell'aumento di tensione endoarteriosa anche quando manca ancora nel cadavere l'arterio-sclerosi. Insieme si osserva in essi rallentamento della circolazione, ciò che l'A. cerca spiegare ammettendo che l'alcole produca aumento del tono dei muscoli delle piccole arterie, al quale naturalmente tien dietro tensione maggiore nei grossi tronchi arteriosi, la quale è già noto essere causa precipua di arterio-sclerosi. Oltre all'abuso dell'alcole e agli sforzi muscolari, i quali ultimi sono poco frequenti nelle classi agiate, l'A. ritiene causa di aumento del tono vasale quindi di arterio-sclerosi l'abuso del tabacco, la stasi (rallentamento considerevole della circolazione del sangue) nel sistema

della vena porta prodotta dalla vita sedentaria e dall'alimentazione eccessiva, ciò che si riserva però di dimostrare con ulteriori osservazioni.

3. *Fenomeni di ascoltazione e percussione.* — Le leggi dei risonatori scoperte da Helmholtz oltre ad aver servito a spiegare il modo di formazione del così detto soffio o respiro bronchiale che si ascolta dai polmoni ammalati di pneumonite e compressi da materiali liquidi o solidi raccolti intorno ad essi, furono più direttamente applicati da Gerhardt all'analisi dei fenomeni di ascoltazione e percussione. Egli giunse per mezzo dei risonatori a rinforzare i rumori respiratorii e circolatorii al punto di renderli distintamente sensibili a distanza di più di un piede dall'ammalato. Lo stesso risonatore che, applicato al margine superiore dello sterno, meglio rinforza il rumore dato dal respiro tracheale a bocca aperta, ossia che contiene il tono proprio della trachea, vale anche a meglio rinforzare il suono timpanico della trachea stessa, percossa al collo vicino al margine superiore dello sterno mentre il risonatore è tenuto davanti alla bocca aperta; e le trachee più piccole richiedono un risonatore più alto tanto pel suono timpanico che pel respiro. Da che si conchiude che il suono timpanico e il respiro laringeo tracheale e bronchiale sono determinati dalle medesime condizioni fisiche. Gerhardt trovò nei risonatori il metodo preciso di determinare la grandezza delle caverne, le quali poi danno sempre, secondo lui, un tono più alto del tracheale. Qualunque rantolo forte, principalmente quando è risonante, ascoltato mediante un risonatore appare metallico, diventando più raro e più alto a seconda del tono; da che deriverebbe, secondo l'A., che il suono metallico nascente spontaneo nel torace sia prodotto dal rinforzo di singoli ipertoni data dalla risonanza di uno spazio aereo suonante, avente forma ed azione simile a quella del risonatore. Il respiro tracheale consterebbe di una serie di toni, perchè può essere rinforzato da molti risonatori, quantunque uno di essi lo rinforzi sempre meglio degli altri. Normalmente l'inspirazione è più alta dell'espirazione corrispondente, nelle stenosi tracheali all'opposto l'espirazione può essere più alta dell'inspirazione di una ottava. Il respiro vescicolare poi sarebbe secondo Gerhardt decomponibile in una serie numerosa di toni, ciascuno dei quali potrebbe essere reso

sensibile mediante un risonatore senza che uno di essi faccia risalto sugli altri. — Dai toni del cuore ascoltati mediante i risuonatori l'A. avrebbe rilevato che il primo tono alla punta corrisponda a un tono più basso di quello del 2.° tono alla base del cuore. Pel primo tono ventricolare servirebbe sempre lo stesso risonatore, pel secondo ne farebbe d'uopo uno più alto quando è sovreccitata l'azione del cuore e quando una pressione più forte tende maggiormente le valvole arteriose; i rumori cardiaci sarebbero pure decomponibili come il respiro vescicolare in singole parti, ciascuna delle quali si ode con adatto risonatore.

Eichhorst e Jacobson osservarono però a questo proposito che di una serie di 19 risonatori costrutti da König, quelli destinati al sol_2, ut_3, mi_3, sol_3, messi in comunicazione coll' orecchio ed avvicinati alla regione precordiale in molti casi rinforzavano un tono diastolico, mentre i più alti rimanevano inattivi, e questo tono apparve più squisitamente metallico pel risonatore sol_3 (=19 8 vibrazioni) fino alla distanza di circa 3—6 centimetri dalla parete toracica, tanto al 2.° spazio intercostale che ai ventricoli. Nè poterono ottenere rinforzato il primo tono alla punta applicando il risonatore alla parete toracica per la sua apertura più grande come fece Gerhardt. Usati in questo modo i risonatori corrispondono ad un tono più basso che non ad apertura basale aperta, ciò che del resto riconobbe anche Gerhardt, il quale dichiarò essere troppo alto il numero di 265 vibrazioni da lui prima stabilito per l' altezza del primo tono, non lasciando però di ammettere che le vibrazioni del primo tono alla punta siano molto più numerose di quelle del tono semplicemente muscolare. Ma, secondo Eichhorst e Jacobson il risonatore ut_3 adoperato da Gerhardt a questo scopo, chiuso all'apertura basale, corrisponde alla nota molto più bassa mi_3 (=86 5 vibrazioni), la quale può essere dovuta alla semplice contrazione muscolare.

I due nuovi autori non riuscirono nè meno a scomporre i rumori respiratorii nella serie di toni indicata da Gerhardt, ma udirono i rumori medesimi inalterati come per mezzo dello stetoscopio, o con un timbro metallico corrispondente ai risonatori più bassi, tanto più manifesto quanto più in presenza di rantoli a bolle grosse risonanti. Infine anche il suono timpanico della percussione

non si distingue così bene dal non timpanico per la regolarità delle vibrazioni, come Gerhardt crede aver dimostrato oltre che coi risonatori mediante la cosidetta fiamma sensibile pei suoni. Essi ottennero figure irregolari tanto con un suono che coll'altro se li ricevevano in un risonatore messo in comunicazione con una capsula inanometrica di König, per la rappresentazione ottica dei suoni; ottennero invece figure più regolari tanto col suono timpanico che col non timpanico, facendo agire il risonatore contenente il tono proprio del suono di percussione non direttamente sulla fiamma ma attraverso all'aria.

4. *Pneumatometria.* — Mediante un apparecchio inventato da Waldemburg leggermente modificato, Eichhorst determinò che la pressione espiratoria supera di un terzo la pressione inspiratoria; nelle donne poi il valore della pressione nelle due fasi respiratorie è sempre circa metà di quello dell'uomo, mentre non vi hanno influenza nè la costituzione nè l'età. Nell'enfisema polmonare, nella bronchite catarrale cronica e nello spasmo bronchiale la pressione espiratoria è più bassa dalla normale, tanto che è superata dalla pressione inspiratoria. Nella pleurite e nella pneumonite le due pressioni mantengono i rapporti normali, ma i loro valori assoluti diminuiscono. Gravidanza, tumori ed essudati nella cavità del ventre producono insufficienza espiratoria.

5. *Pneumonite.* — Le indicazioni per la cura della pneumonite non furono mai stabilite con tanta chiarezza quanto da Jürgensen.

Egli osserva che i due fatti principali della pneumonite sono: l'ostacolo opposto alla circolazione del sangue dagli essudati, che riempiendo gli alveoli polmonari fanno compressione sui capillari sanguigni, e la febbre. Entrambi questi due processi hanno per conseguenza la insufficienza dell'attività del cuore, il quale deve spiegare maggiore energia mentre s'indebolisce per l'azione tossica dell'anidride carbonica che si accumula nel sangue e per effetto dell'alta temperatura, la quale produce alterazioni in quasi tutti gli organi. Dunque il pericolo per gli ammalati di pneumonite sta essenzialmente nell'indebolimento del cuore e ad evitarlo od allontanarlo sono indicati gli eccitanti, fra i quali principalmente

gli alcoolici, e gli antipiretici fra i quali ordinariamente l'A. presceglie la chinina, la quale fa abbassare la temperatura senza danneggiare il cuore, all'opposto del tartaro stibiato e della veratrina; e la fa prendere alla dose di due grammi in una volta agli adulti, ed all'occorrenza ripete le dosi fino a 5 grammi al giorno. Nelle persone robuste fa uso anche del bagno freddo (da 25 a 30.° C.) della durata di 7 a 25 minuti a seconda della tolleranza e dell'abbassamento di temperatura che produce. Prima e dopo il bagno raccomanda poi di dare ai pneumonici qualche eccitante perchè con questa semplice precauzione si evita il collasso generale e principalmente quello del cuore, che talora tien dietro al bagno freddo.

6. *Sistema digerente.* — Da poco tempo venne introdotto il metodo di evacuare lo stomaco mediante una pompa a fine di liberarlo dal contenuto e di toglierne l'eccessiva distensione che spesso accompagna i catarri cronici dello stomaco stesso.

Per questa operazione si esige l'introduzione di una sonda esofagea nello stomaco e questo atto può dar luogo a dolore persistente talora per parecchi giorni per l'urto della punta dello strumento contro la parete inferiore dello stomaco quando venga introdotto troppo profondamente. Applicata poi la pompa durante l'assorbimento può la mucosa dello stomaco insinuarsi nei fori della sonda esofagea e così lacerarsi e dare emorragia. Ad evitare il primo inconveniente Ziemssen raccomanda di segnare sulla sonda la misura della distanza fra l'arcata dentale e l'epigastrio; ad evitare il secondo l'A. propone di non far uso della pompa che in casi molto urgenti, come quando trattisi di veleni, ma per solito servirsi della sonda sola; in tal caso si introduce acqua nello stomaco per mezzo di un imbuto applicato alla sonda stessa, poi si ripiega la sonda in basso, in modo che la miscela liquida dello stomaco sia obbligata ad uscire.

7. *Sistema nervoso.* — Fra le malattie nervose a sede anatomica indeterminata, l'epilessia tanto studiata e ancor poco conosciuta fu analizzata nelle sue singole manifestazioni da Nothnagel.

I due fenomeni caratteristici del parossismo sono 1.° perdita della coscienza, 2.° crampi parzali o più comunemente generali, quasi sempre continui (tonici) da prin-

cipio, interrotti (clonici) in seguito. I crampi sono l'effetto di una eccitazione di media intensità del centro gangliare dei nervi motorii, il quale risiede nel nodo del cervello e nel midollo allungato; tanto è vero che, se si taglia il midollo spinale cervicale e si dissangua un animale, esso muore sotto un accesso convulsivo degli arti anteriori e della faccia; se invece se ne esporta la massa encefalica fino al nodo le convulsioni pel dissanguamento hanno luogo in tutto il corpo tranne che alla faccia.

La perdita della coscienza non può riferirsi che a lesione delle circonvoluzioni cerebrali: ma Brown-Sequard vide sulle cavie restringersi le arterie della più meninge al cominciare dell'accesso epilettico, ciò che corrisponde al pallore del volto solito a presentarsi negli ammalati insieme colla dilatazione della pupilla, ambo fenomeni dipendenti dall'eccitazione mediocre del nervo simpatico o vaso motore.

La perdita della coscienza ed il coma sono dunque prodotti dall'anemia cerebrale. È noto poi per le esperienze di Kussmaul e Tenner che anche i crampi accompagnano sempre l'anemia cerebrale; sembra dunque naturale che i due momenti principali dell'insulto epilettico debbano dipendere da una causa unica capace di irritare mediocremente il centro vasomotore. Ma, considerando che in alcuni casi principalmente leggieri (del così detto piccolo male) le convulsioni si presentano senza perdita di coscienza e che spesso si hanno deliqui (abbandono delle forze con perdita della coscienza) senza convulsioni, l'A. tende a credere che nell'epilessia il centro motorio venga influenzato indipendentemente dal vasomotore. Effetto dei crampi è la dispnea e questa si somma coi primi ad impedire il deflusso del sangue dalle vene giugulari e a produrre così in via secondaria l'iperemia venosa del cervello, la quale alla sua volta fa prolungare la durata dei crampi e del coma.

8. *Paralisi riflesse.* — In molti casi nei quali è impossibile darsi spiegazione delle paralisi di un nervo motorio, si dà una spiegazione complicata del fenomeno, ammettendo che una forte eccitazione periferica dei nervi sensorii possa trasmettersi ai gangli dei nervi motorii inducendovi una sovreccitazione, la quale, come è noto, è causa di stanchezza dei muscoli ossia di paralisi. Avver-

rebbero dunque in questo modo *paralisi riflesse* come avvengono i movimenti riflessi per eccitazione moderata trasmessa dalla periferia dei nervi sensorii ai centri spinali dei nervi motorii. Secondo Feinberg però tutti i casi descritti finora di paralisi riflesse possono interpretarsi in altro modo, ammettendo cioè, d'accordo con Yull, Remak e Leyden, che siano prodotte dalla diffusione di processi infiammatorii periferici ai nervi e da questi nervi al midollo spinale. Di fatto nei conigli la cauterizzazione dei nervi ischiatici è sempre seguita da mielite più o meno diffusa, mentre le estremità centrali dei nervi stessi restano illese. Feinberg ammette dunque che una eccitazione molto forte periferica giungendo al midollo possa provocarvi mielite, e per effetto di questa le paralisi motorie che furono credute riflesse.

In altro modo nascono lesioni materiali nel midollo spinale in conseguenza di forti eccitazioni nervose periferiche se queste vengono prodotte mediante la soppressione della perspirazione cutanea ottenuta sugli animali col rivestirne la pelle con uno strato di vernice impermeabile. Il difetto di perspirazione cutanea produce primieramente aumento enorme di sensibilità e di eccitabilità per via riflessa, quindi crampi, poi anestesia (perdita della sensibilità) e paralisi, e nel cadavere si trovano grandi dilatazioni dei vasi sanguigni e numerosissime piccole emorragie, e nel midollo spinale quando l' animale sopravvive alquanto tempo, anche iperplasia del connettivo con atrofia delle fibre nervose. In tali casi potrebbe avvenire una paralisi riflessa dei nervi vaso-motorii, cagionata dall'irritazione di tutti i nervi cutanei, ma potrebbe anche quest'ultima provocare iperemia della sostanza grigia del cervello con tutte le conseguenze che possono dar luogo a paralisi del centro vasomotore in via secondaria. La dilatazione generale dei vasi spiega poi tutti gli altri fenomeni, poichè per essa diminuisce la tensione endo-arteriosa, per il che diminuisce la forza del cuore, si rallenta e si arresta la circolazione del sangue, il quale quindi prontamente coagula producendo rotture nei vasi ed emorragia.

9. *Pachimeningite cervicale ipertrofica.* — Esiste secondo Jeoffroy una forma clinica di malattia del midollo spinale che anatomicamente è caratterizzata da infiammazione cronica della dura madre del midollo spinale cervicale,

la quale s'ipertrofizza senza che vi si formino emorragie, come quasi sempre avviene nella dura madre cerebrale, infiammazione che poi si estende alle meningi sottoposte e al midollo spinale medesimo. Clinicamente la malattia presenta due periodi corrispondenti, il primo alle lesioni limitate alla meningi, il secondo alle lesioni consecutive del midollo. Il primo periodo è rappresentato da dolori sotto occipitali e cervicali e da crampi esacerbantisi pei movimenti del capo, come una specie particolare di torcicollo. I dolori si irradiano spesso ad uno o ad ambedue gli arti superiori, sotto forma di dolori così detti reumatici, talvolta anzi i dolori sono soltanto agli arti e si ha la forma *periferica*, in opposizione alla prima detta *centrale*. Nel secondo periodo si presentano paralisi ed atrofia muscolare, talvolta dopo lungo intervallo dal periodo irritativo, talvolta incrociandosi colle nevralgie. Lo stadio di paralisi ed atrofia somiglia molto a quello dell'atrofia muscolare progressiva, ma ne differisce perchè ordinariamente piglia principalmente il gruppo dei muscoli cubitali anzi che quelli dei radiali e della mano. Le dita della mano si piegano bensì a foggia d'artiglio come nell'atrofia muscolare progressiva, ma la mano resta in estensione forzata. I crampi che accompagnano il primo stadio e l'ordine con cui si seguono i fenomeni di irritazione e quelli di depressione rendono facile la diagnosi differenziale fra la malattia in discorso e le semplici nevralgie cervico-occipitale e cervico-brachiale; resta tuttavia quasi affatto impossibile distinguerla dalla carie vertebrale e dai tumori dello speso vertebrale.

10. *Colera asiatico.* — Non si può troncare questa rapidissima corsa nel campo della clinica senza dare uno sguardo ancor più rapido alle notizie del colera asiatico. Quantunque l'epidemia si sia rinnovata in quest'ultimi anni i risultati scientifici che se ne ottennero sono ben pochi. Il fungo specifico di Hallier non fu constatato da alcuno e tanto meno quelli di Klob e di Thomé. In generale si osservarono le stesse forme di funghi nelle dejezioni alvine tanto dei sani che dei malati e a questo risultato giunsero principalmente le osservazioni di Cunningham e di Lewis. Importanti sono le esperienze di questi due A. i quali dimostrarono sugli animali che l'irritazione del nervo splancnico produce diminuzione e la paralisi di esso aumento di secrezione intestinale con distacco di epiteli e

quindi dejezioni simili ad acqua di riso, come quelle caratteristiche dello stadio algido del colera.

Riguardo ai fenomeni clinici meritano menzione gli studi di Erman, il quale trovò nello stadio algido e quindi durante il collasso la temperatura del retto e della vagina e dall'ascella febrile, cioè oscillante fra 38° C. e 42° C. mentre la pelle è fredda e viscosa e il polso piccolissimo e debole. Alquanto contradditorie sono però le osservazioni di Zorn a questo proposito. Egli avrebbe in fatto trovata la temperatura nello stadio algido ordinariamente normale ed influenzata dai fenomeni enterici, di rado abbassata od innalzata; quasi sempre però era considerevole la differenza fra la temperatura ascellare e la rettale essendo quest'ultima superiore di 0 5 a 2 2° C. Temperatura molto bassa (36° C.) o molto alta al retto nello stadio algido avrebbe significato sempre grave. Nello stadio di reazione avrebbe pure trovato temperatura normale; discendente invece nella reazione incompleta e nel passaggio allo stato tifoide, molto abbassata in pieno stato tifoide.

Quanto alla terapia del colera asiatico si è ancora come prima in un labirinto dove s'incontrano le idee le più disparate e meno razionali. Gli Inglesi insistono sull'uso del calomalmo, ma lo danno con opio ed eccitamenti. Kaczorowasky, osservando che la guarigione avviene più facilmente negli ammalati che hanno molte scariche che in quelle che ne hanno pochissime, pensa che il veleno colerico passi nel sangue e debba venire eliminato per le dejezioni alvine; perciò consiglia niente meno che l'olio di ricino e dice averne avuti grandi vantaggi, ma lo dà insieme con canfora ed olio di menta piperita e mentre fa involgere gli ammalati nella lana. Saunders a Paducah raccomanda le injezioni di atropina a piccole dosi ripetute fino ai primi fenomeni di avvelenamento, e Cadet trova infallibile il solfuro mercurico. Cose più serie sono le injezioni di acqua salata nuovamente raccomandate da Dujardin-Beaumetz e quelle di siero di latte consigliato da Albertoni, il quale dimostrò che le injezioni di latte come vennero fatte da Hodder, quantunque a quest'ultimo abbiano dati risultati felici, pure lasciano esposti gl'individui alle possibili trombosi di grasso, mentre il siero di latte evita questo inconveniente e basta a mantenere le cellule del sangue inalterate. Molto razionale è il metodo idriatico, consistente nelle

frizioni fredde su tutto il corpo, nuovamente proposto da un anonimo di Vienna. Egli si basa principalmente sul fatto della paralisi vasomotoria dell'intestino esistente nel colera, per la quale il sangue si accumula nell'intestino rendendo impossibile l'assorbimento e dando luogo ad enorme trasudazione sierosa, mentre gli altri organi si fanno anemici. Il freddo combinato colle fregagioni è il metodo migliore per richiamare il sangue alla pelle, quindi diminuire la massa del sangue nell'intestino e promuovere l'assorbimento.

VI.

Terapeutica.

1. *Alcaloidi.* — Gli alcaloidi agiscono sul substrato organico del corpo animale come ostacoli alla ossidazione, e quindi anche alla putrefazione, e come veleni del protoplasma. A meglio conoscere in che modo gli alcaloidi impediscono l'ossidazione dei corpi albuminosi Rossbach studiò le reazioni di miscele di soluzioni diluite di album d'uovo, di albumina muscolare e di siero sanguigno con quantità minime (da gr. 00006 a meno) di sali neutri di chinina, veratrina, morfina, atropina e stricnina. Tale miscele coagulano appena sopra 50° e lasciano separarsi nettamente i fiocchi molto tempo prima dei liquidi normali, e per queste due proprietà si presentano differenze fra le diverse qualità d'albumina e i diversi alcaloidi.

Questa modificazione degli albuminati dipende secondo l'A. da una combinazione chimica che avviene fra il corpo albuminoso e l'alcaioide, perchè: nel liquido residuo del precipitato non si trova l'alcaloide, il quale invece può essere separato dal precipitato quando questo venga ridisciolto in acido cloridrico a caldo e trattato poi coi soliti reagenti che precipitano gli alcaloidi, come, ad es., col fosfomolibdenato sodico. 2.° Il precipitato di albuminato alcaloideo introdotto in un'altra soluzione albuminosa non ne fa alterare le proprietà, restando così l'alcaloide inattivo.

I globuli rossi e l'emoglobina non si modificano punto per la stricnina e l'atropina (soli alcaloidi per essi esperimentati), soltanto in grossi strati il sangue presenta

allo spettroscopio assorbimento incompleto del giallo del verde e dell'azzurro; e il consumo dell'ossigeno si fa a temperatura più alta che sul sangue normale. Ciò basta però per dimostrare che anche l'emoglobina si combina cogli alcaloidi e che il prodotto loro è capace di fissare più tenacemente l'ozono e quindi lo cede più difficilmente agli altri corpi. L'albuminato alcaloideo non si oppone alle reazioni dell'ozono come fanno le albumine e gli alcaloidi separati e così non impedisce la decomposizione del biossido d'idrogeno per mezzo del sangue; l'albumina ozonizzata, che, secondo Gorup-Besanez si comporta come peptone, trattata cogli alcaloidi presenta le solite reazioni dell'albumina comune; questa trattata cogli alcaloidi e poi scaldata alla temperatura del corpo umano e trattata con ozono non si ozonizza. L'azione antiossidante, antipudrida, ecc., degli alcaloidi dipende dunque dalla loro capacità di combinarsi colle sostanze albuminose in corpi poco o punto ossidabili.

L'altra influenza degli alcaloidi sull'organismo è la loro azione diretta sul sistema nervoso in generale o sopra singoli nervi. Già si è notata nella fisica fisiologica la scoperta di Schiff della proprietà che ha l'atropina (alcaloide dell'atropa belladonna) di paralizzare il sistema nervoso arrestatore dei movimenti del cuore. Ma qui bisogna aggiungere che ulteriori esperienze di Rossbach e Fröhlich dimostrarono che a dosi minime l'atropina può avere anche l'effetto opposto sul cuore, come fa restringere la pupilla contrariamente alla sua azione midriatica (dilatazione della pupilla) tanto adoperata dagli oculisti e sola riconosciuta finora. L'effetto eccitante sul nervo oculomotorio ossia il restringimento della pupilla avviene nei conigli per le dosi 0 006 di milligr. a 8 5 mg. nello spazio di 10 minuti, e si manifesta anche se è tagliato il simpatico, ossia il nervo dilatatore della pupilla stessa, quindi per eccitazione dell'oculomotorio o nervo costrittore della pupilla, il quale però rimane ancora più eccitabile per la luce, perchè durante il restringimento atropinico la pupilla si dilata alquanto per l'oscurità e si restringe ancor più per la luce viva. Dopo pochi minuti scompare il restringimento atropinico e succede ampiezza normale della pupilla; le medesime piccole dosi ripetute conducono poi alla paralisi dell'oculomotorio con perdita dell'eccitabilità elettrica e riflessa per la luce, e quindi alla solita midriasi, come le dosi più alte ad una sola somministrazione.

A dosi ordinarie anche la midriasi dipende soltanto dallo stato paralitico dell'oculomotore e non da eccitazione del simpatico, perchè per mezzo di questa si può sempre produrre una dilatazione ancora più forte. Soltanto dopo grandissime dosi di atropina resta paralizzato anche il nervo dilatatore.

È noto che la fava del Calabar e quindi la fisostigmina, che è il suo alcaloide, oppostamente all'atropina produce la miosi ossia il restringimento della pupilla. Rossbach e Fröhlich osservarono ora che durante la miosi la pupilla può venire dilatata per l'eccitazione del nervo dilatatore e che in grandi dosi anche la fisostigmina produce midriasi ossia paralisi delle estremità pupillari dell'oculomotorio. Resta dunque deciso che la fisostigmina ha sulla pupilla azione identica di quella dell'atropina cioè prima eccitatrice e poi paralizzatrice del nervo costrittore. L'atropina in dose paralizzante distrugge l'eccitazione ossia la miosi della fisostigmina, ma questa a dose eccitante non è capace di rieccitare le fibre costrittrici paralizzate dall'atropina.

L'influenza di queste due sostanze nel cuore, si corrisponde perfettamente come quella sulla pupilla. A dosi piccole l'atropina e la fisostigmina fanno diminuire il numero delle contrazioni del cuore fino ad arrestarlo in diastole; e ciò anche quando sono tagliati i nervi vaghi al collo, ossia quando il cuore è sottratto all'azione del centro cerebrale de' suoi nervi arrestatori. Esse eccitano dunque in tal caso i gangli intracardiali ai quali mettono capo i nervi arrestatori; l'apparato arrestatore intracardiale è in fatto eccitato perchè durante il rallentamento del polso la minima corrente elettrica applicata al cuore produce arresto diastolico del cuore. Durante l'arresto diastolico cagionato dall'atropina e dalla fisostigmina però le eccitazioni meccaniche ed elettriche suscitano contrazioni del cuore, ciò che dimostra esistere per effetto delle piccole dosi d'atropina anche uno stato di leggiera eccitazione dei nervi muscolo-motori del cuore precisamente come fu dimostrato avvenire anche per la muscarina e la nicotina. — Il rallentamento da piccole dosi d'atropina scompare dopo pochi minuti per poi ritornare, e questa vicenda si ripete parecchie volte senza che si ripeta la dose, poi ritorna lo stato normale in permanenza.

Dosi piccole ripetute e dosi grandi in una volta sola

di ambo gli alcaloidi producono paralisi del sistema arrestatore quindi frequenza del polso e poi paralisi anche del sistema motore, quindi paralisi totale del cuore. Introdotti insieme o successivamente i due veleni l'azione loro non è mai in antagonismo, ma anzi se ne sommano gli effetti.

Anche l'iosciamina (alcaloide dell'*hygosciamus niger*) produce midriasi come l'atropina, della quale raggiunge anche l'intensità d'azione, tanto che ambedue questi alcaloidi quando sono in così piccola quantità da non essere riconoscibili coi reagenti chimici, si riconoscono facilmente per l'azione loro sulla pupilla. Entrambi fanno diminuire anche l'eccitabilità riflessa in generale, probabilmente per paralisi delle estremità cutanee dei nervi sensorii. 5—30 milligram. di iosciamina paralizzano anche il sistema arrestatore del cuore nei cani, ma nelle rane producono invece rallentamento ed arresto diastolico del cuore ossia eccitaziane del sistema nervoso arrestatore come le piccole dosi d'atropina. Opposta invece è l'azione dell'iosciamina sul respiro, il quale solo nell'ultimo stadio dell'avvelenamento negli animali a sangue caldo aumenta di frequenza come per l'atropina. L'iosciamina serve dunque come l'atropina di antidoto dell'acido cianidrico.

La *nicotina* per injezione sottocutanea produce negli intestini tre specie di contrazioni, cioè 1.° movimenti piccoli ed insignificanti di breve durata, 2.° contrazioni tetaniche nelle quali passano dopo 5 ad 8 secondi i movimenti della prima specie; 3.° movimenti peristaltici regolari simili ai fisiologici, che cominciano dopo circa 4—7 minuti di riposo dopo cessate le contrazioni tetaniche. Questi tre stadi si succedono l'uno all'altro per le dosi di $^1/_4$ a $^1/_2$ cannula di siringa di Pravaz di una soluzione di 1 per cento di nicotina. Per l'iniezione di 1 o 2 cannule di una soluzione di 2—4 per cento si ottiene soltanto il 2.° stadio, mancando assolutamente il primo ed essendo deboli le contrazioni peristaltiche; parecchie piccole dosi successive e dosi molto forti arrecano tosto paralisi. Questa influenza della nicotina si manifesta in parte per azione diretta sulle estremità intestinali dei nervi, in parte per azione sui centri nervosi, perchè avviene anche se s'injetta il veleno nella carotide mentre si tiene compressa l'aorta. Secondo Basch e Oser, che fecero questi studi, la nicotina irrita anche il sistema

nervoso vasomotore e solo per mezzo di esso produce aumento di pressione nell'interno dei vasi sanguigni, non per eccitazione dei nervi muscolomotori del cuore, come Traube pensava, perchè durante l'aumento di pressione endovasale gli intestini sono pallidissimi quindi assai poveri di sangue.

Una proprietà speciale dell'*ergotina* è quella, riconosciuta da Wernich, di stimolare grandemente la secrezione dell'urina, per modo che una seconda causa si unisce alla contrattura degli sfinteri vescicali prodotta pure dall'ergotina (per la quale viene trattenuta l'urina nella vescica) a far sì che quest'ultima si trovi facilmente distesa quando il parto deve essere aiutato mediante l'ergotina.

Importante in terapia è invece la proprietà emetica dell'*apomorfina* od *emetomorfina*, prodotto di decomposizione della morfina, la quale injettata sotto la pelle alla dose di 6—120 milligr. secondo Moerz produce nello spazio di 3—12 minuti il vomito senza la minima prostrazione delle forze e quindi è utilissima nei casi di malattie dello stomaco e in ispecie di avvelenamenti dove occorra far vomitare gli ammalati.

L'azione della *digitalina* (alcaloide della digitale purpurea) tanto importante per la terapia era stata determinata da Traube nel modo seguente: la digitale fa diminuire la frequenza del polso perchè eccita i gangli centrali e intracardiali del nervo vago (arrestatore), e fa aumentare la pressione endovasale perchè eccita il centro dei nervi vasomotori, per il che si restringono le piccole arterie. Ora Ackermann crede dimostrare che le piccole arterie si ristringono per la digitalina anche quando è separato il midollo allungato dallo spinale, quindi sono sottratti i vasi all'azione del centro dei nervi vasomotorii; quindi crede che il restringimento delle piccole arterie avvenga per azione diretta della digitale sulla tonaca muscolare delle arterie stesse; ciò che viene ammesso anche da Brunton e Mayer. Böhm però vide aumentare la pressione endovasale per la digitalina nei vasi addominali, anche dopo aver tagliato il midollo allungato e legata l'aorta toracica prima che se ne stacchino i rami addominali, quindi ritiene ancora per ferma l'opinione da lui già espressa che la pressione aumenti nei vasi a cagione della digitale perchè per essa si fanno più energiche insieme che meno frequenti le contrazioni del cuore.

2. *Disinfezioni.* — Già si disse a proposito della teoria del monadismo che il fenolo viene considerato da Hüter come l'antiflogistico per eccellenza, perchè è uno dei migliori e forse il miglior disinfettante conosciuto. Già da qualche anno Hoppe-Seyler trovò che il fenolo (od acido fenico od acido carbolico) alla concentrazione di poco più di 1 per 100 è capace di impedire lo sviluppo dei funghi della putrefazione e di tutte le fermentazioni, e che alla concentrazione che supera 2 per 100 basta ad impedire ogni decomposizione dei corpi organici; ciò che, sia detto incidentalmente, conferma il fatto dimostrato dal medesimo Hoppe-Seyler che i funghi accompagnano bensì ogni putrefazione e fermentazione, ma che questi due processi possono avvenire anche senza la minima presenza loro.

Le proprietà del fenolo furono dimostrate anche sull'animale vivente da Rosenbach il quale crede che il pus, che injettato sotto la pelle produce inflammazione flemmonosa con febbre, spesso seguita dalla morte, non produca più nè febbre nè altri fenomeni d'infezione se prima venga mescolato con fenolo alla soluzione del 5 per 100 e talora basti a questo scopo anche la soluzione dell'1 per 100. E Senator trovò innocuo il pus tolto dalle piaghe medicate col metodo di Lister.

Come la medicazione antifermentativa mediante i solfiti venne provata in Italia su tutte le malattie che appena potessero in qualche modo venire ascritte a processo fermentativo, così anche in Francia e Germania fu adoperato, e si disse con vantaggio, il fenolo contro la febbre intermittente. Ma Timermans e Curschmann non ne ottennero risultato alcuno, quantunque quest'ultimo adoperasse il fenolo per uso interno alla dose di grm. 0,75 a 1,12 al giorno sciolto in 160 grm. d'acqua con 15 grm. di cognac, corrispondentemente alla dose di 0,05 ripetuta 2 o 4 volte nella giornata per metodo ipotermico da Declat. Le osservazioni di Curschmann sono assai interessanti perchè dimostrano insieme che il fenolo può essere tollerato dall'organismo ad una concentrazione abbastanza vicina a quella necessaria secondo Hoppe-Seyler per impedire lo sviluppo dei funghi; così si rende possibile un certo grado di disinfezione interna dell'organismo, più energico di quello fornito dai solfiti.

Due nuovi disinfettanti applicabili anche all'organi-

smo animale furono trovati in Francia nel *borace* (tetraborato bisodico) e nel *silicato sodico*, i quali, secondo Dumas, Rabutau, Papillon e Champouillon, conservano magnificamente inalterate le sostanze organiche anche poste nelle condizioni più favorevoli per le fermentazioni. Secondo Laujorrois è un energico disenfettante anche la *fucsina*, la quale mescolata alla dose di 1 per 100 con una soluzione di gelatina basta a conservare quest'ultima inalterata per molti mesi, mentre essa è una sostanza assai facile a putrefare.

Per la disinfezione delle cloache e dei tubi delle latrine e degli abiti e delle biancherie si hanno dunque in mano mezzi potenti di disinfezione anche non molto costosi, che uniti a quelli già noti potranno dare sufficiente garanzia contro le infezioni, in ispecie contro la diffusione del colera asiatico. Per la disinfezione dei locali si hanno esperienze che dimostrano più efficace l'acido solforoso che il cloro; e Hoppe-Seyler ne stabilisce la dose necessaria a grm. 28,6 di solfo da abbruciarsi per ogni metro cubo d'aria, la quale viene così caricata di 2 volumi per cento di acido solforoso. Se anche non vi fosse altra ragione, dovrebbe bastare la conoscenza esatta della dose bastevole ad impedire lo sviluppo dei funghi per far preferire anche da noi l'acido solforoso al cloro, tanto più che anche il solfo costa pochissimo, e che il farlo bruciare è una operazione alla portata di tutti.

Soltanto per la disinfezione dell'organismo come sistema di igiene pubblica nessun mezzo efficace venne ancora fornito da questi studi, ed essa rimane impossibile a praticarsi. È troppo noto infatto quanto sia ridicolo il diffondere un po' di cloro negli ambienti ed anche il sottomettere le persone al suffumigio entro appositi camerini dove si svolge cloro od acido solforoso. La quantità necessaria di questi gas è tale che offenderebbe le congiuntive e le vie respiratorie, e quand'anche si facesse in modo di risparmiare i polmoni col far respirare l'aria esterna per mezzo di tubi, resta ancora assai problematico che la durata del suffumigio sia sufficiente. In ogni modo poi manca ancora la disinfezione interna, alla quale non si può provvedere in nessun modo riguardo ai polmoni, nè in modo bastevole rispetto all'intestino.

VII.

Chirurgia.

1. *Processo di Billroth per la cura dell'epispadia e dell'estrofia di vescica.* — Tra le deformità congenite l'estrofia della vescica e l'epispadia concomitante hanno richiamato da tempo l'attenzione degli operatori. Peraltro fino ad ora, in generale i chirurghi fra cui lo stesso Holmes, Wood e Ruggi, poco si allontanarono dai precetti di Nélaton.

Secondo Billroth però, il processo di ricoprire la vescica colla faccia epidermica di un lembo ombelicale arrovesciato non presenterebbe alcun vantaggio. Billroth prende i suoi lembi dalle parti vicine all'estrofia e per una serie di autoplastiche per scivolamento e per inflessione cerca di chiudere la vescica aperta e prolassata, di restringere con recentazioni e suture, nuove plastiche, il tragitto fistoloso che persiste in modo da ottenere un orificio più o meno stretto che possa venire facilmente chiuso da un compressore. Il processo di Billroth ebbe buon esito in un caso pubblicato da Steiner; richiede un tempo lungo, ma deve considerarsi quale un prezioso acquisto per la cura di questa deformità congenita.

2. *Fratture sferoidali della tibia (a punta, a passo di vite, a V).* — Leriche in Francia, Koch e Biermann in Germania, si occuparono del meccanismo di questa varietà di frattura. I risultati dei loro studi si possono riassumere nelle seguenti proposizioni.

Le fratture sferoidali si osservano negli sforzi di torsione della tibia sul suo asse. Avviene la frattura quando la distanza dal centro di gravità del corpo al piano verticale che passa per l'asse della gamba, raggiunge 30 centimetri al più. Ne deriva che il solo peso del corpo quando quest'ultimo è posto in un'attitudine viziata è sufficiente a produrre una frattura per torsione della tibia. Il frammento superiore della frattura è tagliato a punta, circoscritto quasi sempre da un lato per una linea curva diretta nel senso della torsione, dall'altra da una linea retta (Koch).

Leriche da proprie ricerche e da altre di Duret e Faget, ritiene che questa forma sferoidale sia un prodotto

della struttura anatomica speciale della tibia, per la quale le trabecole spugnose che sostengono la superficie articolare superiore terminano convergendo a punta all'incirca alla linea d'unione del terzo medio col terzo inferiore, mentre quelle che partono dalla superficie articolare inferiore avvicinandosi alle prime divergono foggiandosi a V aperto in alto.

Koch e Biermann si allontanano affatto dalla teoria del chirurgo francese. Secondo questi autori la torsione eccessiva di un cilindro avrebbe per effetto di spezzarlo seguendo un'elica. La linea di rottura di un cilindro sarebbe costituita da un lato da un passo di vite, dall'altro da una retta, il passo di vite essendo esso pure inclinato di circa 45 gradi sulla sezione trasversale del cilindro. La torsione quindi del cilindro osseo cavo costituito dalla tibia deve necessariamente condurre ad una frattura sferoidale.

3. *Nuovo metodo curativo dell'ostruzione intestinale da intussuscepzione.* — Il D. Libur in un caso di occlusione intestinale alla regione ileo-cecale venne nell'idea di ripristinare i naturali rapporti di continuità dell'intestino distendendo gradatamente le pareti intestinali a mezzo di una iniezione nel retto con una soluzione concentrata di bicarbonato di soda, immediatamente susseguita da una altra forte soluzione di acido tartarico, avvalorando l'injezione con la compressione dell'apertura anale, onde impedire la sfuggita dell'acido carbonico che andava sviluppandosi. Il metodo ebbe un esito fortunato anche in un caso simile riferito dal D. Tate.

4. *Nuovo metodo per la cura chirurgica dell'ozena.* — Con questo processo del D. Rouge di Losanna, il chirurgo si apre una larga via alle fosse nasali, sì da poter riconoscere facilmente la sede e l'estensione della lesione, estrarre i sequestri, che secondo Rouge sono la causa costante dell'ozena, senza lasciare cicatrice alcuna che deturpi la faccia.

Sollevato e teso il labbro superiore, l'autore incide il solco alveolo-labiale da un primo molare all'altro. Il naso può essere allora ripiegato all'in alto, e le fosse nasali largamente aperte. Rendendo libere le cartilagini proprie del naso dalle loro inserzioni al mascellare superiore, si può ottenere una via ancora più ampia. Esportate le

parti cariate o necrosate, il labbro viene rimesso nella sua posizione naturale. I risultati ottenuti dal D. Rouge sono soddisfacenti.

5. *Le allacciature elastiche nella pratica chirurgica.* — L'applicazione della trazione e della pressione elastica nella chirurgia non è argomento nuovo. Già Legros, Auger e Dubreuil seppero trarre dalla prima notevoli vantaggi nella riduzione delle lussazioni, e Buchaman si servì di un tubetto elastico vulcanizzato per legare l'arteria femorale. Recentemente il prof. Esmarch di Kiel proponeva al congresso chirurgico in Berlino (1873) l'allacciatura elastica per ovviare all' emorragie negli atti operativi praticati sulle estremità. Ottenuta l'anemia locale mediante una stretta fasciatura con benda bagnata, circonda l'arto superiormente all' area operativa con due strettissimi giri di un grosso tubo di caoutchouc Alcune esperienze di Billroth e di Menzel confermano i risultati di Esmarch. Il prof. Vanzetti nella *Gazzetta Medica Italiana* (Provincie Venete), fa osservare come l'uso della pressione elastica abbia del resto più di dieci anni di vita e se ne debba il primato all'Italia. Fu il dott. Grandesso-Silvestri che pubblicava per il primo nel 1862 uno scritto sull'uso della gomma elastica nelle legature chirurgiche: poi ritornava sull'argomento nel 1871 con una seconda monografia, nella quale faceva specialmente spiccare:

I. Come per mezzo della legatura elastica le arterie e le vene rimangono obliterate, senza che la infiammazione si irradii oltre il luogo dello stringimento.

II. Come nelle operazioni arcuate praticando la legatura elastica delle arterie conseguonsi due vantaggi: di potere cioè praticare impunemente la legatura in massa e di evitare il tetano, perocchè se nella legatura resta compreso qualche nervo, questo resta schiacciato ed indolente e poscia reciso.

III. Che tale metodo serve mirabilmente nella cura radicale delle varici, ove con un porta ago ed un filo elastico si può ottenere l' effetto desiderato meglio che collo schiacciatore di Chassaignac.

IV. Che appunto la semplicità dei mezzi e degli strumenti deve valere a fare generalizzare il metodo.

V. Che nessun tessuto, non escluso l'osseo, resiste alla azione incessante e progressiva della gomma elastica.

La recisione dell'ossatura fu confermata da Dittel alla volta cranica per una reticella elastica lasciata incautamente applicata al contorno del capo in una ragazza di 11 anni. Si fu in tale circostanza che ignaro delle prove già fatte, Dittel veniva nell' idea di rendere proficua la legatura elastica legando arterie non solo, ma anche adoperandola come mezzo compressivo e con buoni risultati nella cura delle piaghe croniche. Affatto recentemente il dott. Thnau si servì egli pure della legatura elastica per escidere un polipo uterino non diversamente da quanto aveva praticato alcuni anni prima Grandesso-Silvestri. Finalmente accennerò come seguendo appunto gli insegnamenti di quest' ultimo, la allacciatura elastica venga usata da tempo con felice esito nella clinica di Padova: peraltro ci sia permesso ricordare come per alcune particolari indicazioni e specialmente per l' estirpazione dei polipi uterini questo mezzo sia da posporsi all'altro dell' ansa galvano-caustica.

6. *Mezzo per riconoscere la presenza delle palle di piombo nelle ferite d' arme da fuoco.* — Desneux suggerisce il seguente processo. Una sonda flessibile è coperta ad una delle sue estremità da tela o filaccia bagnate in una diluzione di acido nitrico od acetico; introdotta l'estremità della sonda nella ferita, vi si lascia pochi minuti: allora mettesi a reagire in una soluzione di ioduro di potassio. Se esiste piombo nella ferita, immediatamente producesi un colore giallo caratteristico di questo metallo.

7. *Saggio di anaplastia umana per mezzo di frammenti mucosi tolti dalle gote e dalla lingua del coniglio e del bove pel dott. Hauze de l'Aulnoit di Lilla.* — Le esperienze furono fatte dall' autore per due volte colla mucosa linguale del bove (risultato negativo), quattordici volte coi frammenti mucosi provenienti dalla gota o dalla lingua del coniglio (con cinque successi). Le sue conclusioni sono le seguenti:

a) I frammenti mucosi tolti dalla gota o dalla lingua di un coniglio come gli innesti dermo-epidermici cutanei umani possono prendere radice nell' uomo;

b) Si possono applicare nel periodo del trasudamento sanguigno e delle granulazioni ma giammai nel periodo della suppurazione;

c) Al momento in cui si stabiliscono le unioni vascolari, l'epidermide si stacca, il derma si infiamma, si rammollisce, si disgrega e perde le sue proprietà fisiologiche per diventare un vero tessuto patologico, avente qualche somiglianza col prodotto cicatriziale meno la retrattilità.

VIII.

Oculistica.

1. *Della fistola artificiale della cornea o nuovo processo di pupilla artificiale.* — Il dott. Gradenigo ritorna con nuovi casi sulla sua proposta (1871), la fistola artificiale della cornea come mezzo valevole a portare una visione nei casi di opacità incurabili della medesima. Il metodo adottato dall'autore consiste nell'esportazione in varii tempi di lembi o lamelle corneali a mezzo di un coltellino da cataratta sino a che arriva a mettere a nudo lo strato profondo (Descemets) per l'estensione di circa una linea e favorendo la formazione di un cheratocele. L'effetto prodotto dall'operazione si traduce in atto subito dopo le prime incisioni, manifestandosi un certo grado di vista prima ancora della perforazione della cornea. La terapia consecutiva deve tendere ad impedire che il processo di riparazione abbia a rendere nullo l'effetto dell'operazione. A cura terminata propone l'uso dell'occhiale stenopaico nell'intento di utilizzare il fascio luminoso centrale.

2. *La sclerotomia nella cura del glaucoma.* — L'incisione della sclerotica nella cura del glaucoma in sostituzione dell'operazione di Graefe, l'escisione dell'iride, fu introdotta nella pratica dal prof. Quaglino fino dal 1871. Avrebbe sull'iridectomia il vantaggio di togliere la pressione dei nervi ciliari senza ledere l'iride, epperò senza disturbare la funzione visiva; inoltre può ripetersi con fondate speranze di nuovo sollievo quando sopravvenga un nuovo accesso glaucomatoso. Nei giornali di oftalmologia del 1873 troviamo nuovi fatti (De-Magri, Rosmini, Chislat, ecc.) che verrebbero ad appoggiare questa operazione.

Nulladimeno non è forse dato ancora di esporre un

giudizio definitivo sul valore clinico della sclerotomia nella cura del glaucoma.

3. *Semplificazione del metodo di De-Graefe della estirpazione lineare della cataratta, del dott. Giulio Flarer.* — La lacerazione della cristalloide è operata nel primo tempo dell'operazione mediante lo stesso coltellino di De-Graefe reso bitagliente al suo apice per l'estensione di mezzo centimetro.

Introdotto l'istrumento nella camera anteriore secondo i precetti di Graefe fa penetrare la parte bitagliente del coltellino entro la capsula sollevando leggermente il manico del coltello ed esercitando contemporaneamente colla pinzetta una modica pressione nel bulbo, onde rendere più tesa la capsula. Per tal modo, essendo le due faccie del coltello parallele all'iride, la parte del tagliente più corta incide solcando la cristalloide fino al fondo della camera anteriore per quanto lo permette il dilatato foro pupillare. Giunti a tal punto, senza muovere per nulla l'apice dello strumento, s'imprime a questo il movimento di salita per portarlo al sito di contropunzione.

Durante questo movimento, la parte maggiore del tagliente inciderà solcando la capsula, fino ad incontrare il margine pupillare nella sua parte superiore; allora si abbassa di nuovo il manico dello strumento, si rilascia colla pinzetta la pressione del bulbo, sortendo col coltello al punto diametralmente opposto a quello d'entrata. In tal modo compiendo il taglio sclero-corneale colle dimensioni volute, tanto per la ferita esterna che interna, si avrà praticato un taglio a lettera V sulla superficie della capsula, che formerà un lembo abbastanza ampio da dar passaggio alla lente, tenuto conto della lacerazione che quella necessariamente deve subire per l'impegnarsi della lente nell'apertura. Nell'incidere la capsula bisogna usare l'avvertenza di solcare tangenzialmente la superficie di quella, non approfondando di troppo la punta dell'istrumento, onde non mettersi nella contingenza di spostare la lente dalla sua normale posizione o di dividerla, il che favorirebbe l'eventuale sortita del vitreo.

Compita la contropunzione nel sito voluto dalla forma lineare della ferita e dalle dimensioni approssimative della lente e dalla sua natura, si passa all'escisione del-

l'iride e quindi all'evacuazione della massa catarattica, colle manualità conosciute per l'operazione col processo di Graefe.

4. *Trapiantamento congiuntivo dal coniglio nell'uomo di J. B. Wolfe.* — Questo processo costituisce una delle più splendide applicazioni cliniche del trapiantamento mucoso. Le due osservazioni dell'autore vennero pubblicate nel *Glasgow medical journal*, 1873; la palpebra inferiore era saldata a più della metà della cornea, in seguito a distruzione della congiuntiva, causata in un caso da scottatura, nell'altro da esplosione di una mina. Dopo aver separato largamente le parti aderenti in modo da restituire al globo oculare la sua mobilità naturale, Wolfe tappezzò la faccia interna della palpebra con un lembo di congiuntiva preso dalla faccia interna della membrana nictitans di un coniglio. Il lembo trapiantato venne fissato alla palpebra con punti di sutura: l'esito fu completo, i movimenti dell'occhio ritornarono liberi come nello stato normale.

Il trapiantamento della mucosa della congiuntiva del coniglio nell'uomo venne pure eseguito due volte nella clinica oftalmica di Torino dal prof. Reymond non già sulla faccia interna della palpebra, ma sul bulbo oculare e per affezioni diverse da quelle per le quali il Wolfe l'aveva ideato. I risultati ottenuti sembrano confermare l'utilità e l'importanza della nuova operazione.

5. *Manuale pratico di oftalmologia del dott. Michele Del Monte.* — È il primo manuale di oculistica originale italiano ed auguriamo che all'autore non manchi la lena a completare un'opera così commendevole e con tanto coraggio iniziata.

IX.

Genecologia e Ostetricia.

1. *Ovariotomia.* — Nel decorso del 73 non mancarono importanti studi sull'argomento. Sono di interesse speciale il lavoro di Koeberle, quello di Gallez premiato dalla Reale Accademia di Bruxelles e l'altro di Vreille « dei tumori ovarici considerati nei loro rapporti coll'o-

stetricia. Arrogi la monografia dell' egregio dott. Peruzzi » sull'ovariotomia considerata nella sua storia, indicazioni, processo operativo, ecc. Nè devono essere dimenticate le ricerche di Sims, pubblicate nel giornale medico di New-Jork, dicembre 1872, giacchè tendono ad introdurre un nuovo principio, che si vorrebbe fondamentale, nell'operazione di estirpazione delle cisti delle ovaie.

Sims ritiene che la causa più comune della morte nelle operate di ovariotomia, non sia nè l'emorragia, nè la peritonite, ma la septicemia e che quindi la prima condizione a raggiungere sia quella di condurre all'esterno i liquidi morbosi effusi nella cavità peritoneale e raccolti per disposizione anatomica nel fondo di sacco del Duglas. Precetto non affatto nuovo, già riconosciuto e messo in pratica da Peaslee colle iniezioni peritoneali di acido fenico e di cloruro di sodio, ma che Sims eleva a legge generale collo stabilire un nuovo tempo operativo, l'apertura del fondo di sacco del Duglas. L'apprezzazione peraltro ne è tuttora assai dubbia, non essendo stato sufficientemente esperito.

In Italia, nel 73, l'ovariotomia venne eseguita dai dottori Ciniselli, Balocchi, Bottini, Marzolo, De Cristoforis. È noto l'esito felice dell'operata del dottor De Cristoforis.

La paziente, certa Viganò, d'anni 30, recava un enorme tumore diagnosticato per cisto-sarcoma dell'ovaia destra. L'incisione della parete addominale ebbe a raggiungere 17 cent.: il tumore fu in gran parte svuotato per rendere possibile la sua estrazione; ad onta di ciò l'operata in 32 giorni era guarita.

2. *Isterotomia.* — Un'operazione sulla quale pende ancora incerto il giudizio di molti, si è quella dell'esportazione parziale o totale dell'utero mediante la gastrotomia. Sorta più recentemente, quantunque non abbia ancora raggiunto lo straordinario sviluppo della sua consorella, l'ovariotomia, pure deve essere, a non dubitarne, classificata fra le più razionali conquiste della chirurgia moderna. Frattanto i risultati ottenuti si possono dire incoraggianti. Riassumendo tutte le osservazioni pubblicate, J. Péan ebbe 14 guarigioni sopra 44 operazioni. Peraltro secondo quest'autore, e crediamo a ragione, tale statistica deve essere scissa in due periodi, il primo iniziale, che giunge sino al 1863, di 20 operazioni con 3 guari-

gioni, il secondo con 11 guarigioni, sopra 24 operazioni; progresso degno di considerazione, che deve essere ritenuto come un prodotto del perfezionamento ottenuto nell'indagine clinica e nel processo operativo.

Escludendo i tumori uterini cancerosi ed i tumori che possano essere esportati per le vie naturali, il gruppo dei tumori che richiedono la gastrotomia venne diviso da Péan in due classi:

a) fibrosi sottoperitoneali (periuterini di Koeberle), voluminosi, da inceppare gravemente la respirazione: fibrosi interstiziali ed intrauterini, che danno luogo a ribelli emorragie, all'ascite, ecc., e quando l'estirpazione per la vagina non sia possibile o non conveniente.

b) fibro-cistici, assai più rari.

Nell'atto operativo dell'isterotomia raggiunto il tumore con un'incisione delle pareti addominali lo si estrae, liberandolo dalle aderenze riducendolo in volume se è necessario, quindi lo si allaccia al disotto della parte da estirpare con fili metallici e lo si escide. L'operazione viene terminata col ripulimento della cavità peritoneale e la riunione della ferita.

In tutte le sue operate, Péan ha estirpate le due ovaie assieme al corpo dell'utero: nel solo caso in cui si astenne da questa pratica, l'ovaia lasciata nel ventre diede luogo all'epoca menstruale ad un'ematocele retro-uterino. Commendevoli sono alcuni istrumenti di nuova costruzione, quali l'ago curvo destinato a condurre attraverso al collo uterino i fili metallici, ed il serra-nodo del dott. Cintrat che oltre a funzionare come un serra-nodo comune, è un prezioso attorcigliatore.

Il coraggioso esempio d'oltralpe venne seguito, nel dicembre, dal dott. De Cristoforis Malachia che eseguì in Milano un'isterotomia in una paziente, certa Fusi, d'anni 42, affetta da miomi multipli interstiziali ed intrauterini. I fenomeni morbosi erano la metrorragia che durava da 18 mesi ribelle a le iniezioni intrauterine (con soluzione di percloruro di ferro, tintura alcoolica di jodio, ecc.), l'anemia, grave, le coliche uterine che si facevano sempre più frequenti. L'isterotomia fu completa e si praticò secondo i dettami ed il processo di Péan e Urdy.

Il solo accidente dell'operazione fu l'uscita ripetuta di una gran massa di tenue. La morte avvenne 66 ore dopo: la necroscopia confermò la dignosi e giustificò completatamente l'atto operativo.

Peraltro se noi siamo stretti al doloroso ufficio di registrare quest'esito infausto, non possiamo a meno di aggiungere come siasi avverato per peritonite, accidente pur comune ad altre operazioni che si praticano sulla cavità peritoneale e ne'suoi diverticoli e sulla legittimità delle quali è concorde il giudizio dei pratici.

3. *Sulla estirpazione dell'utero inverso con guarigione del prof. Martino Barra.* — In una donna di 25 anni in causa di parto precipitoso si arrovesciava completamente l'utero e sotto forma di un tumore globoso, grande quanto il doppio di un utero normale veniva a riempire quasi tutta la vagina. Essendo la paziente assai deperita ed infrenabili le emorragie, il dott. Barra procedette all'estirpazione dell'utero. Venne applicato lo schiacciatore con due fili di rame attorcigliati fra di loro sulla parte alta ristretta del tumore. L'estirpazione fu eseguita in 15 minuti: 22 giorni dopo l'ammalata era guarita. Esaminato l'utero esportato risultò che presentava il fondo, il corpo ed il collo, meno di quest'ultimo la porzione intravaginale.

4. *Uso dell'elettricità negli accidenti del parto.* — Martenucci già fino del 1871 aveva adoperato l'elettricità come valido soccorso in caso di travaglio di parto con inerzia d'utero. Ora pubblicando altre osservazioni, ne cava i seguenti corollari.

1.° Usando dell'elettrico, l'ostetrico ha in mano un mezzo da far cessare le contrazioni uterine per ogni accidente che può manifestarsi durante il parto da controindicarne l'applicazione; mentre una volta amministrata la segale, non si può immediatamente neutralizzarne l'azione.

2.° Che amministrata la segale cornuta è necessario che il parto sia tosto terminato altrimenti è ben nota la sua azione feticida non tanto come vorrebbero alcuni, per argotismo quanto per compressione che subisce feto e placenta.

3.° Coll'elettrico, l'ostetrico imita le contrazioni uterine fisiologiche con lunghe interruzioni della corrente, mentre colla segale si hanno contrazioni spasmodiche continue e prolungate senza quel rilasciamento periodico tanto favorevole alla madre e molto più al feto.

Infine l'autore trovò anche utile l'elettricità in alcune

complicanze, come a dire per affrettare il parto in casi di placenta previa con ripetute metrorragie.

In Inghilterra Dauvel Walter Persons avrebbe esperito l' elettro-magnetismo pure nell' emorragia del parto e con molta utilità.

5. *Nuovo processo per dilatare artificialmente il collo uterino di Joulin.* — La dilatazione si ottiene mediante un tubo di caoutchouc che si gonfia ad aria, che viene spinta con dolce pressione ed imprigionata chiudendo un rubinetto che trovasi all'estremità esterna del tubo. Uno stiletto serve di guida per l'introduzione.

XIII. — MECCANICA

DELL' INGEGNERE GIOVANNI SACHERI

delegato per le Industrie Meccaniche dalla Società promotrice dell'Industria Nazionale di Torino all' Esposizione mondiale di Vienna

Le Macchine Motrici all' Esposizione di Vienna.

I.

Motori idraulici.

1. — La necessità di avere motori idraulici razionali si fa ogni giorno più sentire; le nuove industrie che vanno ogni dì sorgendo, e quelle già esistenti che si amplificano e si perfezionano domandano sempre un aumento di forza motrice; il crescente valore del combustibile indirizza un po' più seriamente l' attenzione degli industriali alle cadute d'acqua ed ai motori idraulici. E mentre gli ingegneri si affaticano a cercare o artificialmente creare le nuove cadute, gli industriali rigettano finalmente i loro vecchi motori, e procurano di sostituirli con quelli di più recente costruzione per meglio utilizzare la loro caduta e soventi volte raddoppiare l'effetto utile.

L'Italia è forse il più gran campo sperimentale aperto alla attività ed alla gara di tutti i costruttori di motori idraulici d'Europa. Solo è da deplorare che tra essi figurino quasi esclusivamente, o per lo meno riportino sempre la palma, i fabbricanti esteri, e segnatamente le Case di Germania e Svizzera. La costruzione delle turbini non è riuscita a prendere ancora tra noi quello sviluppo che si sarebbe potuto desiderare; e presentemente chi ha interesse di utilizzare il più che sia possibile tutta la forza motrice di cui può disporre, non guarda alla maggiore spesa di acquisto e d'impianto, e ricorre senz' altro al-

l'estero, certo di avere un motore ben studiato e ben costrutto e, quel che è più, capace di dare l'effetto utile promesso.

Vero è che a tal proposito incontrasi sempre più d'uno disposto a negare alle prove sperimentali che inaugurano l'impianto di questi motori, il voluto grado di fiducia; ma se è cosa certa che il modo di esperimentare può in molti casi presentare anche un po' di latitudine, è fuori dubbio altresì che le esperienze si fanno in presenza di due interessi opposti, e che questi si devono, in teoria almeno, presupporre egualmente bene rappresentati. Sarebbe tuttavia nell'interesse dell'industria nazionale e della scienza pratica che fossero presi seriamente di mira quei motori i quali ci si fanno conoscere con ogni mezzo di pubblicità per aver dato i migliori risultati, e riconfermate le prove, si facesse sui medesimi un accurato studio comparativo tenendo essenzialmente nota delle particolari, e pur troppo sempre diverse, condizioni locali, dalle quali è anche in buona parte dovuta la discrepanza dei risultati. Ma con tuttociò sarà ben difficile di poter contrastare la palma a chi ha già l'indispensabile precedente di avere impiantato il più gran numero di questi motori, poichè se per una parte non si può negare che la scienza e la pratica si siano sempre trovate in ammirabile accordo, non è men vero che quest'ultima nello studio e nell'impianto delle turbini ha preceduto finora, ed è di gran lunga dinanzi alla prima.

I motori idraulici a Vienna mostravano i molti perfezionamenti che eransi con buon successo introdotti dopo la precedente Esposizione di Parigi; e la natura essenziale di quei perfezionamenti dimostrava appunto la verità della precedente asserzione. La teoria è tuttora limitata a spiegare la utilità delle diverse modificazioni a misura che si vanno introducendo, e dopochè ne fu ben constatato il successo; ma il sapere tutto al più accennare vagamente alle cause, non è ancora misurarci a priori gli effetti.

2. — All'Esposizione di Vienna i costruttori di motori idraulici italiani non erano in alcun modo rappresentati; e tuttochè si abbiano in Italia stabilimenti capaci di somministrare in determinate condizioni motori che nulla lascierebbero da invidiare a quelli che ci vengono dall'estero e per bontà di disegno, e per solidità di costru-

zione, e per finitezza di lavoro, è tuttavia da deplorarsi una così generale astensione. La Casa Ansaldo di Sanpierdarena e la Casa Neville di Venezia avrebbero almeno potuto inviare i disegni delle più grandi turbini da loro impiantate in questi ultimi anni.

3. — Nella sezione d'America non v'era che una sola turbine a reazione brevettata *Capron*; la sua costruzione lasciava fin troppo a desiderare; e non aveva in apparenza altri meriti che quelli di una estrema, e quasi primitiva semplicità, e di avere le parti di molto facile accesso.

4. — Nella Sezione Inglese una sola turbine era esposta. Ed era una turbine a distribuzione parziale del sistema Girard, costruita dai sigg. Gwynne e C. di Londra. Ma relativamente ad essa quando siasi aggiunto che il suo distributore era munito su due opposti quadranti di luci aperte, con un disco girevole per diminuirne il numero, e che la ruota motrice aveva i suoi scompartimenti alquanto allargati verso l'estremità inferiore, non si sarà riusciti perciò a poter dire alcun che di particolare o nuovo.

5. — La Francia non era rappresentata che dalla Casa Béthouart ed F. Brault (già Fontaine e Brault [1]) la quale espose una turbine del ben noto e caratteristico sistema Fontaine col regolatore a coni e relativi nastri di guttaperca; ed un modello di un mulino da grano con 6 paia di macine disposte intorno ad una turbine, il qual modello è già comparso ad altre esposizioni, ed è già noto a tutti. La turbine è a distribuzione doppia, da adottarsi nei casi di grande variabilità nei corsi d'acqua; e la parte interna può essere totalmente chiusa da piastre riposte sul distributore. Tra le diverse turbini uscite da questo stabilimento merita di essere accennata quella costruita nel 1871 per un mulino a Toulouse del signor

(1) La Casa Béthouart e F. Brault fondata nel 1837 dal signor Fontaine si è specialmente dedicata alla costruzione dei motori idraulici, e dei mulini da grano. Più di tremila turbini uscite da questo stabilimento si trovano sparse in tutte le parti d'Europa come pure in Algeria, nel Messico, al Perù e nella Repubblica Argentina. Sono impiegati allo stabilimento più di 300 operai.

Hr. Brassine professore nella scuola di artiglieria. Sotto una caduta variabile da m. 1,78 a 2,14, e rispettivamente con una portata fra 408 e 689 litri questa turbine avrebbe dato un coefficiente di rendimento compreso fra 0,82 e 0,83.

La stessa Casa costruisce pure ruote idrauliche ad asse orizzontale dei migliori sistemi, e la manifattura da panni del sig. Crozel, a Vienna sull'Isère ebbe dalla medesima una ruota idraulica della forza di 60 cavalli, che utilizza una caduta di m. 2,300 ed una portata di litri 2,160 dando un coefficiente di rendimento eguale a 0,84.

6. — La Svizzera era assai bene rappresentata da cinque rinomate Case espositrici.

Escher Wyss e C. di Zurigo esposero una piccola turbine parziale, moventesi in piano verticale, e ricevente l'acqua dall'interno. Essa è fatta per essere adoperata nelle città, dove si hanno condotte forzate d'acqua, e dove occorrono forze non grandi per piccoli lavori industriali. Questa casa costruisce due modelli di questi motori; i quali darebbero un coefficiente di rendimento del 0,70. Il modello n. 1 con una ruota del diam. di 160 mm. ed una larghezza di mm. 80 servirebbe per cadute comprese fra 10 e 50 metri di altezza girando con velocità rispettivamente comprese fra 400 e 900 giri, e con un consumo di 3,75 ad 8,50 litri rispettivamente per 1". Il modello n. 2 con una ruota del diam. di 250 mm. ed una larghezza di mm. 120 servirebbe per cadute comprese fra 5 e 50 metri di altezza girando con velocità rispettivamente comprese fra 170 e 540 giri e con un consumo di 7,50 ad 11,10 litri rispettivamente per 1".

Lo stabilimento di St. Georgen presso St. Gallen espose due turbini parziali ben disegnate, e molto bene eseguite del sistema Fourneyron. Però l'acqua anzichè discendere verticalmente dall'alto entrerebbe dal disotto per un tubo che immette nel centro del distributore. Vi ha la possibilità di aprire e chiudere da due parti diametralmente opposte, ed in egual numero, le luci del distributore. La ruota motrice è molto allargata in basso; ed il vuoto formato dall'acqua nel passaggio attraverso la ruota è in parte ovviato col mezzo di fori praticati nelle due corone corrispondentemente a ciascun scompartimento. Però non potendosi impedire che l'aria si mescoli all'acqua, la vena fluida più non esce dagli scompartimenti

unita e compatta come quando vi entra. Queste turbini così fatte servirebbero assai bene per piccolissime portate con grandi cadute.

Socin e Wick di Basilea esposero due turbini a distribuzione verticale e del sistema Girard. In queste turbini la ruota motrice va alquanto allargandosi inferiormente nel senso del raggio. La prima pare destinata per una media altezza di caduta, e per una discreta portata, ed il distributore ha le sue luci munite di registri verticali che ne modificano la sezione conservandone possibilmente la forma. Tutti questi registri sono raccomandati con aste verticali ad un grande anello orizzontale con risalti e bocciuoli, il quale girando intorno all'asse della turbine in un senso o nell'altro produce l'innalzamento o l'abbassamento di questi registri. L'altra turbine, era fatta per una grande caduta, ma per piccola portata; e l'acqua vi era regolata col girare di un registro a segmento.

Roy e C. di Vervey fecero una interessante esposizione dei loro tipi di turbini Son tutte turbini del sistema Girard e completamente libere dall'acqua nel canale di fuga. L'effetto utile è per queste sensibilmente indipendente dalle variazioni del volume d'acqua ammesso attraverso la ruota; e quest'effetto utile sempre superiore al 70 per cento avrebbe raggiunto in alcuni casi speciali, stando almeno alle dichiarazioni di persone autorevoli e competenti, anche l'80 per cento. Delle quattro turbini esposte a Vienna, una era a pozzo aperto per le grandi e le medie portate, per altezze di caduta di 3, o tutto al più di 5 metri. Una seconda era ad introduzione forzata per grandi portate e per altezze maggiori almeno di 3 metri. E le altre due erano adatte solamente in casi affatto speciali; essendo l'una una turbine ad elice o per fiumi la quale può lavorare con una minima differenza d'altezza d'acqua, e quando non convenisse o non si potesse utilizzare diversamente un corso d'acqua, raccogliendone maggiormente le acque; e l'altra essendo una turbine ad asse orizzontale per le piccole portate, ma per alte od anche medie cadute. Notiamo in ultimo la bella particolarità di munire la camera d'acqua di alcune lastre di vetro per ben osservare i moti interni dell'acqua, ed il suo passaggio nel distributore.

Rieter e C. di Winterthur esposero disegni e particolari di varii e grandiosi lavori idraulici, e di turbini,

alcune delle quali già costrutte negli anni addietro ed altre in corso di costruzione. Lasciando di dire delle note turbini sul Reno presso Sciaffusa, e di quelle grandiose e non meno note eseguite nel 1871 per la *Société Générale Suisse des eaux et forêts* a Friburgo, merita tuttavia un breve cenno il più recente impianto fattosi a Bellegarde sulla frontiera francese, là dove si uniscono la Rhône e la Valerine. Sono 5 turbini del sistema Jonval, le quali utilizzano una caduta di 13 metri ed una portata di 5188 litri; ma il livello dell'acqua nel canale di fuga si innalza alcuna volta a 4 metri, e quello nel canale di arrivo a soli metri 2,50 sicchè l'altezza della caduta può essere ridotta a 12 metri. Ciascuna turbine ha il diametro esterno di m. 2,49, ed è doppia, vale a dire munita di due distributori misuranti nel senso del raggio m. 0,20 e 0,15. Il numero delle cassette direttrici per ciascuna turbine, è di 24 e 22, mentre la ruota motrice ne ha 26 e 24. Le ruote sono fuse in un sol pezzo, e la grossezza delle palmette è di mm. 20. Il peso sulla ralla è controbilanciato come nel sistema Zuppinger. Queste turbini fanno 90 giri al minuto e trasmettono il movimento per mezzo di ruote d'angolo alle puleggie telodinamiche che hanno un diametro di metri 5,50 e compiono 70 rivoluzioni in un minuto. Una turbine ausiliaria è pronta ad operare, ed è sotto il comando del regolatore.

7. — La Germania era al pari della Svizzera assai bene rappresentata in materia di motori idraulici. Le cose esposte erano forse le più interessanti, e convien dire che gli espositori seppero rappresentare la loro parte con un insolito sviluppo di mezzi grandiosi ed imponenti.

La *Maschinen-fabrik Augsburg* (1) espose un modello ben eseguito di quella grande turbine di 1200 cavalli di forza ch'essa ha costruito nel 1867 per la Kränholm-Ma-

(1) Questo stabilimento fu fondato nel 1840 in Augusta (Baviera) dal sig. Sander; nel 1844 fu posto sotto la direzione dei signori C. Reichenbach e C. Buz, e non contava che 60 operai. Al 1.° dicembre 1857 e con 300 operai, prese il nome di *Action-Gesellschaft Machinenfabrik Augsburg* e presentemente impiega presso a 700 operai. Uscirono già da quella fabbrica 234 turbini, 250 motori a vapore, e moltissime altre macchine, tra le quali più di 780 macchine tipografiche da stampa.

nufactur-Narva presso Pietroburgo (1) e vi aggiunse per dare un'idea delle dimensioni colossali di quel lavoro un modello al vero dell'albero verticale e delle ruote coniche di trasmissione coi relativi sostegni. La turbine è del sistema Jonval; lavora colla caduta di m. 7,62 ed usufruisce la portata di 16,140 litri al secondo. Dà 50 giri al minuto, ed ha la forza effettiva di 1200 cavalli, essendosi il suo coefficiente di rendimento sempre constatato superiore al 70 per cento. La sola ruota motrice, del diametro di m. 3,70 pesa 10 tonnellate. Il pozzo inferiore o tubo di prolungamento, del diam. di m. 3,94, consta di ben 5 anelli fatti ciascuno di due pezzi; al secondo di questi anelli, a partire dall'alto, sono raccomandate le traverse di sostegno della sovrastante ralla, e l'ultimo, ossia l'inferiore, è munito della valvola. L'albero di questa turbine è di ferro lavorato, ha il diametro di m. 0,40 e la lunghezza di m. 6,28. Delle due ruote coniche quella sull'albero verticale ha il diametro di m. 3,67 e pesa 9200 chilogrammi; l'altra ha il diam. di m. 2,87 e pesa 6500 chilogrammi. Entrambi sono fatte di due pezzi. Tutta la turbine co' suoi accessorii raggiunge il peso di 140 tonnellate.

I sigg. Nagel e Kaemp d'Amburgo innalzarono nel bel mezzo della Galleria delle Macchine il più bello tra gli edifizii sperimentali sulle macchine idrauliche che siasi mai ideato. Quattro turbini, una tromba di aspirazione, due altre a forza centrifuga, un eiettore idraulico, ed un eiettore a vapore erano in poco spazio riunite, e formavano un imponente gruppo. Per mezzo di due trombe a forza centrifuga, di cui una era messa in azione dal vapore, e l'altra da una turbine, innalzavasi l'acqua in un gran serbatoio di ferro sostenuto da nove colonne di

(1) La *Krähnholm Manufactur Narva* è uno stabilimento di filatura e tessitura del cotone con 239,692 fusi, e 1647 telai. Per somministrare la forza motrice eransi dapprima progettate 6 ruote idrauliche della forza di 500 cavalli ciascuna; quattro di esse furono effettivamente costrutte, ed in luogo delle altre due la fabbrica di Augsburgo somministrò due turbini della forza di 450 cavalli ciascuna. Ma nel 1867 essendosi rotta una ruota idraulica che trovavasi in vicinanza di un' altra, la casa di Augsburgo le tolse tutte due e vi sostituì una sola turbine della forza di 1200 cavalli.

Altra turbine della stessa forza fu poi somministrata nel 1870 per una nuova filatura della stessa *Krähnholm Manufactur Narva.*

ghisa all'altezza di circa 4 metri, e si otteneva così una caduta artificiale, dalla quale tutte le macchine esposte, ad eccezione di una turbine parziale erano poste in movimento. Una grande vasca inferiore, di forma corrispondente a quella superiore, e fatta di cemento, avea il suo fondo un po' più basso del piano della Galleria delle Macchine, ed il suo parapetto innalzavasi a m. 1,40 da quel fondo. Per un tubo di alimentazione l'acqua del serbatoio superiore entrava in una turbine a distribuzione totale, del sistema Fourneyron, del diametro esterno di 930 millim. L'introduzione dell'acqua aveva luogo dal di sotto, disposizione questa che già vedemmo anche adottata dallo stabilimento di St. Georgen, e che ha il vantaggio di controbilanciare la pressione del perno sulla ralla e di offrire un facile accesso a tutte le parti del distributore; questa disposizione permetterebbe quindi l'impiego di lastre di vetro, e di manometri allo scopo di studiare praticamente il modo di funzionare dell'acqua attraverso il distributore; ed inoltre rende possibile l'applicazione di questo sistema di turbini a piccolissime cadute, già conoscendosene una che sotto la caduta di soli 15 centimetri lavora regolarmente e mette in moto una macina. La turbine Fourneyron che figurava alla Esposizione era munita di un apparecchio completo per regolare l'introduzione dell'acqua; l'altezza dei cassetti distributori poteva essere diminuita per mezzo di una piastra di guida e di un'altra intermedia moventesi in senso verticale; è questa una disposizione affatto particolare ai sigg. Nagel e Kaemp i quali riuscirono ad ottenere dalla medesima, e segnatamente in questi ultimi anni, i migliori risultati. Queste turbini a distribuzione totale convengono solamente per moderate altezze di caduta, chè diversamente per grandi cadute diventerebbero di diametro troppo piccolo, e girerebbero con troppa velocità. Le turbini a distribuzione parziale di Nagel e Kaemp, sono turbini tangenziali con ammessione dell'acqua dall'interno; disposizione questa preferibile, essendochè l'acqua può seguire così la direzione della forza centrifuga. La turbine esposta aveva il diametro esterno di m. 2,10; riceveva l'acqua dal disotto, e la scaricava da due parti diametralmente opposte. V'era, come in tutte le altre, la possibilità di regolare il numero delle luci del distributore mediante segmenti movibili con rocchetto e dentiera.

Le due altre turbini parziali esposte dalla medesima

Casa erano ad asse orizzontale. L'una di esse del diametro esterno di m. 1.10 era evidentemente costrutta in vista di certe pratiche esigenze del tutto speciali, anzichè di teorici vantaggi; destinata a lavorare nelle colonie, ed in quei paesi sprovvisti di operai meccanici, è fatta in guisa, da poter essere perfino spedita senz'essere scomposta. L'acqua vi è introdotta dal centro ed attraversa un certo numero di luci di distribuzione le quali possono essere aumentate o diminuite con un registro a sdrucciolo. Sono turbini fatte per grandi cadute, e ve n'ha una in Ungheria della forza di 35 cavalli che lavora sotto una caduta di 45 metri, e che pesa solamente 900 chilogrammi.

La seconda turbine verticale era pure a distribuzione parziale, con un diametro esterno di 550 millimetri, e molto simile del resto a quella ora menzionata. Stante la piccolezza della turbine, e tuttochè l'ammessione dell'acqua motrice avesse luogo soltanto per una parte (quella inferiore) è molto probabile che non si verificassero grandi pressioni sull'asse. Questa ruota presentava la singolare novità di avere un regolatore automatico per mantenere un certo numero di cassetti distributori aperti o chiusi. Questo regolatore è fondato sul principio che durante il movimento della turbine si dovrebbe sempre mantenere costante la direzione dell'acqua di scarica della ruota motrice. Si sa, per es., che in una turbine del sistema Fourneyron quando si ha da essa il massimo effetto utile l'acqua esce dalla motrice nella direzione del raggio, e che nelle turbini Henschel-Jonval cade quasi verticalmente. I sigg. Nagel e Kaemp ebbero l'idea di servirsi del cambiamento di direzione dell'acqua di scarica per regolare automaticamente le turbini. Nella turbine summenzionata, stata esposta a Vienna, l'apparecchio regolatore è così fatto: la ruota motrice è circondata da un certo numero di palmette radiali formanti si può dire un'altra ruota liberamente girante intorno al proprio asse; questa ruota regolatrice non gira quando la turbine lavora in condizioni normali, ed ha la velocità di regime. Ma non si tosto avviene una variazione di velocità, e la turbine, per es., si accelera, l'acqua uscendo dalla medesima con una direzione obliqua, incontrerà le palmette della ruota regolatrice, e la farà girare in un determinato senso. Si comprende la possibilità di comunicare questo moto all'apparecchio regolatore della di-

stribuzione, col mezzo del quale sarà modificata la introduzione dell'acqua finchè la velocità normale sarà nuovamente mantenuta. Dipendentemente dall'angolo di scarica dell'acqua dalla ruota motrice avrà luogo un movimento della ruota regolatrice a destra od a sinistra, col quale si ottiene un aggiustamento automatico dei cassetti distributori, e così la velocità della turbine è mantenuta costante. Quest' apparecchio ingegnoso, sulla praticabilità ed estensione del quale non è così facile potersi per ora pronunziare, ha sempre funzionato molto lodevolmente all'Esposizione di Vienna.

D. Straub di Geislingen presso Ulm fece erigere al difuori della Galleria delle Macchine un' apposita costruzione in cemento, e vi insediò due grandi ruote idrauliche alle estremità ed una turbine tangenziale nel mezzo. Questi motori erano alimentati con acqua preventivamente innalzata ad una certa altezza per mezzo di 5 trombe a forza centrifuga mosse da due locomobili a vapore. La turbine tangenziale, riceveva l'acqua dall'esterno all' interno per mezzo di due ugelli direttori diametralmente opposti, e dipartentisi da un unico tubo al disotto della turbine. Del suo modo di funzionare non sarebbesi certamente potuto dire gran che di favorevole, da chi non avesse badato che la medesima era stata costrutta per altissima caduta di 500 piedi. A destra dell' osservatore v'era una grande ruota ferita di petto, e con palmette curve foggiate col principio di Zuppinger: ed a sinistra un'altra grande ruota, del sistema Millot, riceveva l' acqua dall'*interno*, ad un'altezza un po' superiore a quella del suo centro; a questo scopo il canale dava luogo a due diramazioni rientranti in sè stesse, e che ammettevano l'acqua rispettivamente a destra ed a sinistra del piano intermedio delle razze della ruota. Vuolsi che questo sistema abbia i suoi buoni vantaggi sempre quando si tratti di piccole portate, e di non grandi altezze di caduta. L'albero motore di ciascuna delle due ruote idrauliche era munito del freno dinamometrico, e nel canale di fuga di fronte alle ruote eravi una luce rettangolare ed a stramazzo regolata con lastra sottile, per la misura dell'acqua smaltita. Ma non conosco i risultati delle esperienze, e non so bene se siansi fatte.

A compiere l'Elenco degli Espositori della Sezione Germanica, rimane a dire dei disegni di turbini a ruote idrauliche di Walter Zuppinger di Ravensburg nel Wur-

temberg. Una ruota idraulica riempita dal disopra, e sommersa nel canale di fuga per un'altezza di m. 1,20, utilizzerebbe la caduta di m. 9,3, con una portata variabile fra 400 ed 800 litri, e coll'80 per cento di rendimento. Una seconda ruota idraulica ferita di fianco, e fatta per una caduta di m. 3,3 con portata variabile fra 1215 e 2430 litri, darebbe il 70 per cento; e vuolsi pure che lavori egualmente bene, quand'anche sommersa di m. 1,50. Poi si avevano i disegni di due turbini; una turbine tangenziale per la caduta di m. 15,7 e per la portata di 81 a 162 litri; che darebbe il 70 per cento; ma dai disegni nulla apparisce di ciò che più sarebbe importante a conoscersi; ed una turbine Jonval avente uno speciale ed ingegnoso apparecchio per diminuire la pressione del perno, e che già vedemmo adottato da Rieter. Questa turbine colla caduta di m. 10,5 e colla portata che ci si dà in cifre tonde di 3000 litri somministrerebbe la forza di 315 cavalli; ed avrebbesi così un coefficiente di rendimento del 75 per cento.

È un fatto che tutti questi motori apparivano molto bene disegnati, e così pure che sono stati tutti realmente eseguiti; ma se poi il loro effetto utile sia precisamente quello dichiarato, è quanto sarebbe di più essenziale a conoscersi, e che non si può mai assicurare.

8. Nella Sezione Austriaca, ed oltre alla Rappresentanza in Baden della Casa Escher Wiss e C. di Zurigo con una piccola turbine simile a quella della Casa principale, vi erano due altri espositori di motori idraulici P. Fischer di Vienna ed i fratelli Fischer di Wiener-Neustadt. Avevano tutti e due questi espositori un sistema di turbini chiamate *Franzis* a distribuzione verticale nelle quali le luci sono chiuse col semplice girare d'una corona esterna del distributore, essendo le palmette girevoli intorno ad un perno; ed una turbine Fourneyron con modificazioni molto analoghe a quelle dei sigg. Nagel e Kaemp. Sostiene il sig. P. Fischer che le sue turbini hanno un effetto utile tra l'80 e l'85 per cento; e noi non abbiamo alcun argomento per credere che quelle turbini debbano avere un coefficiente di rendimento più elevato di tante altre.

9. Nella Sezione Russa v'era un modello di turbine Fourneyron stata migliorata ed esposta dal professore J. Thime

di Pietroburgo, e nella quale il miglioramento si riduce all'aggiunta di un tubo di aspirazione, sull'utilità del quale pare vi sia ancora qualche divergenza d'opinioni.

II.

Caldaie a vapore.

1. — Non vi fu mai pubblica mostra dove siansi avute come a Vienna tante caldaie in azione; il che provenne dacchè tutte le nazioni ebbero la facoltà di servirsi delle caldaie dei loro espositori per somministrare il vapore alle diverse macchine motrici, e con queste la forza necessaria a mettere in movimento tutte le altre loro macchine.

Le caldaie esposte, astrazion fatta da quelle unite al meccanismo motore e costituenti le così dette macchine portatili, le locomobili, e le locomotive, erano in numero di 31, e tra queste 25 erano mantenute in attività di servizio. Dall'America, dalla Francia, e dalla Svizzera non erasi esposta che una sola caldaia; due dal Belgio; sette dall'Inghilterra; nove dalla Germania; e dieci dall'Austria.

Se si eccettuano sei caldaie della Sezione Austriaca che riunite in tre gruppi erano impiegate a muovere le trombe idrauliche in servizio della Esposizione e del Parco, le altre si trovavano quasi tutte in servizio della Galleria delle Macchine, ed in appositi padiglioni al di dietro di quel fabbricato.

2. — La caldaia della Sezione Americana, costruita dai fratelli Pitkin e C. di Hartford, Connecticut, era semplicemente una caldaia orizzontale e moltitubolare, nella quale i gas caldi sviluppatisi dal focolare, sotto il corpo cilindrico della caldaia, percorrono longitudinalmente la parte inferiore della medesima e poi ritornano indietro, riattraversandola nei tubi prima di scaricarsi nel camino.

3. — La caldaia della Sezione Francese proveniva da Fives-Lille; ed era una di quelle caldaie a due bollitori che ebbero molta voga in Francia, e che sono conosciute in Inghilterra sotto il nome di Elefanti, o di caldaie francesi. Non ne conosciamo il motivo, nè abbiamo avuto agio di

accertare il fatto, ma fu detto che i risultati che essa dava all' Esposizione non valevano molto a raccomandarla.

4. — Anche la Svizzera non aveva che una sola caldaia, stata esposta dai fratelli Sulzer di Winterthur; ma su questa crediamo utile di dare qualche più esteso ragguaglio.

La caldaia propriamente detta differisce di poco da un'ordinaria caldaia Cornish con focolare e due condotti interni; in ciascun condotto verso la estremità opposta a quella del focolare si hanno due tubi Galloway. Il corpo cilindrico ha il diametro di m. 1,92 e la lunghezza di m. 6,15. Si ha una superficie di riscaldamento di metri quadrati 83,1; ma di essi ben 36,8 appartengono agli apparecchi di riscaldamento dell'acqua di alimentazione, i quali formano una delle principali particolarità di questa caldaia. I riscaldatori dell'acqua, sono infatti in numero di tre, e presentano insieme una superficie tanto grande quanto quella della caldaia. I gas caldi quando attraversano longitudinalmente la parte superiore della caldaia, inviluppano nello stesso tempo e percorrono longitudinalmente due lunghi tubi d'acqua del diametro di 480 millimetri, e della lunghezza di m. 8,50; poi per recarsi al camino son fatti ridiscendere, e quivi attraversano un riscaldatore a superficie moltitubolare; e l'acqua di alimentazione prima ancora di entrare in questo riscaldatore è già stata innalzata ad una certa temperatura dal vapore di scarica che ha servito a muovere le trombe di alimentazione.

Altra essenziale particolarità di questa caldaia sta nell'avere, per quanto era possibile schivato, di poggiare la caldaia sulla muratura, o di incastrarvela contro. Il corpo cilindrico riposa unicamente su tre sostegni di ghisa, e perfino le tramezze di separazione dei condotti del fumo sono fatte riposare su piastre metalliche, invece di essere sostenute dalla caldaia.

Noteremo ancora che la graticola, è del sistema Mehl, e che consiste di un gran numero di sbarre molto brevi e ad interstizii molto ristretti. Anche i condotti interni del fuoco hanno diverse particolarità di non lieve interesse. Le loro unioni sono fatte col noto sistema di piegatura degli orli della piastra all'esterno; con che si aggiunge maggior forza e rigi-

dità al condotto, e si ha inoltre il vantaggio di preservare le ribaditure dall'azione diretta della fiamma. Poi allo scopo di impedire i depositi e le incrostazioni dell'acqua sulla superficie superiore dei condotti interni, fu sospesa sulla superficie superiore di ciascun condotto, ed a guisa di riparo una lastra curva, concentrica alla superficie superiore di ciascun condotto, e alla distanza da questa di 7 ad 8 centimetri. Superiormente è lasciata in questa lastra una apertura longitudinale della larghezza di 15 a 20 centimetri. Si suppone così che l'acqua trovandosi nel ristretto spazio fra la lastra ed il condotto, ed essendo esposta all'azione diretta e violenta della fiamma si riscalderà rapidamente, ed elevandosi sfuggirà per l'apertura longitudinale superiore della lastra, cedendo il posto ad altr'acqua più fredda. Ed in questa guisa si spera di avere una rapida circolazione d'acqua intorno ai condotti, la quale impedisca i depositi sovr'essi.

5. — Le due sole caldaie state esposte dal Belgio non presentavano nuove particolarità. La prima era una caldaia orizzontale cilindrica e moltitubolare a fuoco interno, e senza alcun condotto esterno, stata presentata da Cockerill di Seraing; e la seconda era una caldaia inesplodibile del noto sistema Belleville, stata inviata da Bruxelles.

6. — L'Inghilterra era rappresentata da 5 espositori. — W. ed J. Gallovay e figli avevano due caldaie del loro ben noto sistema, e ciascuna con m. 2,10 di diametro, e m. 7,30 di lunghezza. Ognuna di esse ha due focolari interni che terminano in un tubo elittico munito di 24 tubi Galloway e di 6 pozzette, o saccoccie, laterali. I gas caldi uscendo dal condotto interno ritornano verso la parte anteriore della caldaia per due condotti esterni e laterali, e poi si riuniscono in un condotto inferiore centrale per mezzo del quale vanno al camino. I vantaggi di questo sistema di caldaie sono così conosciuti, che non è il caso di fermarsi ulteriormente sulle medesime.

Daniel Adamsom e C. avevano esposto due caldaie Lancashire, ossia con doppio condotto interno, l'una d'acciaio, e l'altra di ferro lavorato, e presso a poco delle stesse dimensioni di quelle ora menzionate. I condotti interni sono attraversati diametralmente da tubi incrociati, ed i condotti esterni sono così disposti che i gas caldi ri-

tornano all'estremità anteriore della caldaia contornando il fondo della medesima, e poi retrocedono dai due fianchi nel dirigersi al camino.

I signori Howard di Bedford esposero una loro caldaia composta di un tubo di riscaldamento e di 20 tubi di vaporizzazione. Questi 20 tubi che sono di ferro lavorato e saldato hanno un diametro di 228 millimetri, ed una lunghezza di m. 2,74; essi sono distribuiti su 5 file orizzontali e 4 file verticali. Ognuno di essi ha la sua estremità anteriore chiusa con fondo a vite; mentre le estremità posteriori di ciascuna fila verticale terminano in un tubo verticale. I soli tubi della fila orizzontale inferiore, si trovano in comunicazione presso la loro estremità anteriore col tubo di riscaldamento. Per favorire lo sviluppo del vapore tutti questi tubi sono un po' inclinati all'ingiù verso la parte anteriore della caldaia. Quando la caldaia si trova in azione i tubi della fila superiore, ed alcuna volta anche quelli della fila che segue, contengono esclusivamente vapore, il quale resta per tal modo essiccato e soprariscaldato. Questo vapore va poi in altro tubo orizzontale superiore che fa da serbatoio, essendo quest'ultimo tubo posto a tale scopo in comunicazione con ciascuna delle quattro file verticali di tubi vaporizzatori per mezzo di altri più piccoli tubi.

John Mc. Nicol di Glascovia espose una sua caldaia a tubi d'acqua simile in sostanza a quella ora menzionata dei sig. Howard, sebbene ne differisca nei particolari e nelle dimensioni. Ma questa caldaia non fu mai messa in azione.

Cater e Walker di Southwark esposero una caldaia del loro già noto sistema. È una caldaia cilindrica moltitubolare, nella quale i gas caldi dopo aver percorso longitudinalmente tutto il fondo della caldaia si elevano in una cassa contornata dall'acqua, e passano in un fascio di tubi dalla parte posteriore a quella anteriore della caldaia; quindi retrocedono in un secondo fascio di tubi che sta superiormente al primo, e percorrendo nuovamente tutta la lunghezza della caldaia ne escono dalla parte posteriore scaricandosi nel camino. Tanto i tubi del primo fascio che quelli del secondo sono leggermente inclinati all'insù per facilitare il camino dei gas.

7. — La Germania era rappresentata da quattro espositori; e le caldaie esposte erano in numero di 8 oltre ad una di servizio nella Galleria delle Macchine.

L'*Actien Gesellschaft der Hollerschen Carlshütte* presso Rendsburg espose quattro caldaie, tre delle quali, due più piccole, ed una più grande, erano nella Galleria delle Macchine ed una quarta era nel padiglione esterno per le caldaie. Sono caldaie verticali, e di una costruzione affatto nuova; le tre prime del sistema Meyn, e l'ultima dello stesso sistema ma con qualche modificazione. Queste caldaie sono in grande favore nelle officine Krupp ad Essen, dove se ne hanno dieci di 40 cavalli ciascuna che servono unicamente a mettere in azione il famoso maglio di 50 tonn. Venticinque caldaie di questo sistema furono già costruite per quelle officine, ed altre ventiquattro si stanno installando. Dai risultati sperimentali che fra poco riferiremo, si vedrà quanta sia la loro potenza di vaporizzazione.

La caldaia propriamente detta è costituita da due cilindri verticali posti l'uno di seguito all'altro essendo quello superiore di diametro un po' minore di quello inferiore. Il focolare che è mezzo esterno e mezzo interno comunica per mezzo di un breve condotto verticale che sta nel centro della caldaia con una camera di combustione cilindrica e verticale concentrica alla caldaia. Questa camera che ha il suo cielo piano verso la periferia, e leggiermente concavo verso il centro, è attraversata da una corona circolare ad una sola fila di 76 tubi d'acqua verticali ed alquanto schiacciati nel senso del raggio della caldaia. Questi tubi che sono di ferro lavorato e saldato, sono alquanto ondulati nei loro fianchi appiattiti. L'acqua circola per essi arrivando dalla parte inferiore. Ed i gas caldi che arrivano dal focolare nell'interno della corona di tubi, debbono filtrare attraverso a questa corona per recarsi alla superficie esterna della medesima, ed incamminarsi su per una doppia corona di tubi, i quali si elevano per un terzo di loro lunghezza al disopra del livello dell'acqua nella caldaia, e che sboccano in una cassa a fumo compresa fra il prolungamento del cilindro inferiore della caldaia, ed il cilindro verticale superiore il quale fa da serbatoio o camera del vapore. Il tubo di presa del vapore parte dal centro del cielo di questa camera superiore e dopo essersi tre volte avvolto intorno ad essa nella camera del fumo va a sua destinazione.

Si conoscono i risultati di diverse esperienze eseguitesi ad Essen. La caldaia provata aveva una totale su-

perficie di riscaldamento di m. q. 34,5 di cui m. q. 10,9 al disopra del livello dell'acqua. Il combustibile adoperato non era dei migliori. Ecco infatti la sua composizione chimica.

Carbonio	81,31	100,00
Idrogeno libero	3,45	
Idrogeno in combinazione	0,74	
Ossigeno ed azoto	5,89	
Zolfo	0,64	
Acqua	2,00	
Ceneri	5,94	

La temperatura del fumo nel camino si era mantenuta fra 215 e 240 centigradi.

N.° delle esperienze	CONSUMO DI COMBUSTIBILE			ACQUA EVAPORIZZATA A 100°		
	per minuto	per m. q. di sup. riscald. all'ora	per m. q. di sup. di gratic. all'ora	per minuto	per m. q. di sup. riscald. all'ora	per ogni chil. di combustibile
	chilogr.	chil.	chil.	litri	litri	litri
1.	2,15	3,7	83,7	16,61	29,0	9,198
2.	2,44	4,2	95,0	18,17	31,7	8,865
3.	2,80	4,9	109,1	19,32	33,7	8,211
4.	2,91	5,1	114,7	19,84	34,6	8,020
5.	3,27	5,7	127,5	21,30	37,2	7,746
6.	4,28	7,5	166,9	26,80	46,8	7,413

Julius Bergmann di Hattingen in Westfalia espose due caldaie di un sistema abbastanza nuovo, e che destò una certa attenzione. Le due caldaie solo differivano tra loro per le diverse dimensioni; ma tutte e due giacevano inoperose all'infuori del padiglione. Sono caldaie verticali, di forma cilindrica, e che non hanno lo stesso diametro per tutta la loro altezza. Il cilindro inferiore che è il più lungo è di diametro assai più stretto; superiormente la caldaia raddoppia d'un tratto la sua larghezza, e la parte cilindrica più larga serve di camera al vapore. Il disco piano che serve d'unione alle due parti cilindriche ha molti fori all'ingiro, ed a ciascun foro trovasi raccomandato un tubo sospeso del sistema Field. I tubi Field restano per tal guisa disposti tutto all'intorno della caldaia inferiore, ed il loro numero può essere più o men grande dipendentemente dalla differenza di diametro delle due parti cilindriche. Il focolare

è tutto esterno siccome il preferiscono molti ingegneri per evitare la difficoltà di poter ottenere coi focolari interni la voluta superficie di graticola ed i gas avvolgono semplicemente i tubi Field, e la superficie esterna della caldaia inferiore; dopo avere contornato i tubi Field i gas passano quasi subito nel camino; mentre la parte superiore della caldaia è solamente avvolta da un manto di muratura; la presa del vapore si fa da un piccolo duomo posto sulla sommità del cilindro superiore. L'acqua è introdotta dall'estremità inferiore nel cilindro più basso, e gradatamente s'innalza nel medesimo, depositando intanto la maggior parte dei sali sul fondo della piattaforma di base della caldaia, la qual base essendo del tutto protetta dall'azione del fuoco non è punto danneggiata dalla presenza di una qualsiasi quantità di depositi, facili d'altronde ad essere ogni giorno levati. Quando l'acqua arriva all'imboccatura superiore dei tubi Field essa è relativamente depurata, e la formazione di un ulteriore deposito può anche dirsi ovviata dalla rapidissima circolazione.

Vuolsi dagli inventori che questa caldaia abbia molti vantaggi su quella di Field; il che per altro ha d'uopo di essere ancora dimostrato; chè in materia di caldaie il buon disegno e le buone ragioni non bastano da loro sole a convincere. Ciò che si può dire assicurato è il vantaggio di ovviare abbastanza bene ed in modo semplice agli inconvenienti della formazione dei depositi. Fors'anche si potrà ammettere che ad eguale superficie di riscaldamento abbiasi un peso un po' delle altre minore; ma l'inconveniente di avere le sue parti non troppo accessibili e di richiedere una costruzione murale di certa entità, soverchia fors'anche il vantaggio.

Ecco le principali dimensioni di una di queste caldaie, per chi meglio volesse formarsene un concetto. Il cilindro inferiore del diametro di 785 millim. ha una altezza di m. 3,140, ed è contornato da 44 tubi Field della lunghezza di m. 1,420. Il cilindro superiore del diametro di m. 1,410 ha l'altezza di m. 1,570. La graticola del focolare occupa in lunghezza m. 1,500 ed in larghezza m. 1,300.

I sigg. Dingler di Zweibrücken, (Due Ponti) nel Palatinato bavarese, i quali esposero, siccome vedremo, la più interessante di tutte le macchine a vapore della Esposizione, avevano pure una piccola caldaia per somministrare il vapore alla pressione di 10 atmosfere effettive, essendo questa la pressione alla quale il sig. Erhardt, che ha il

brevetto, preferisce di far lavorare quella macchina. La caldaia si compone di due corpi cilindrici orizzontali, disposti l'uno superiormente all'altro, e riuniti da due tubi verticali di grande diametro. Il corpo inferiore è una vera caldaia moltitubolare a fuoco interno; sia il focolare che i tubi possono essere tirati fuori tutti insieme. Il corpo superiore è riempito per due quinti d'acqua ed i tre quinti rimanenti costituiscono la camera del vapore. Tutta la superficie esterna, ad eccezione di quella di fronte, è circondata dai gas caldi, i quali, prima di arrivare nel camino cedono ancora un'ultima parte di calore ad un riscaldatore a tubi.

Ancor ci resta nella Sezione Germanica a dire della caldaia privilegiata di *Paucksch* e *Freund*. È questa una caldaia moltitubolare con disposizione analoga a quella della Sezione Americana. Ma i tubi, che sono di ferro lavorato alla trafila, furono riuniti in due gruppi ed in guisa da lasciare nel mezzo un passaggio sufficiente ad ammettere una persona per ripulirli. I tubi sono uniti alle piastre tubolari per mezzo dell'apparecchio Berendorf. Il buco d'uomo è fissato all'estremità di un ampio tubo che attraversa la muratura di fronte alla caldaia; e vuolsi dai costruttori che la maggior parte dei depositi si formino in questo stesso tubo, o quanto meno che possa aversi dal medesimo una sufficiente idea del grado di pulitezza nell'interno della caldaia. Si hanno molte di queste caldaie in esercizio, ma pare che la difficoltà dimostrata di tenere i tubi perfettamente impermeabili abbia un po' contribuito a scemare per esse il favore degli industriali.

8. — Ed eccoci infine alle caldaie dell'Austria. Esse erano esposte in quattro luoghi diversi. Le une somministravano il vapore alla Galleria delle Macchine, ed erano tre caldaie della fabbrica Sigl di Vienna e Berlino. Queste caldaie non sono che modificazioni del sistema di caldaie francesi che abbiamo summenzionato. E la precipua differenza sta nella disposizione relativa dei due bollitori, i quali si trovano l'uno a livello un tantino superiore dell'altro, e che invece di giacere orizzontali sono un po' inclinati in direzioni opposte, essendo le due estremità di livello riunite fra loro con tubo orizzontale di comunicazione, la cui generatrice superiore riposa sulle due generatrici più elevate dei due bollitori. Modifica-

zione questa che trovammo più volte consigliata anche nei periodici tecnici di Francia. I condotti del fumo trovansi poi così disposti che i gas vanno nel camino alla estremità inferiore del bollitore più basso, ottenendosi una rigorosa circolazione inversa. Le sbarre della graticola sono fortemente inclinate, e qui trovavasi inoltre l'unico tentativo di alimentazione automatica del focolare che vi fosse all'Esposizione. A ogni bocca del focolare è adattata una larga tramoggia di combustibile che dà piccoli sbalzi sotto l'azione di un eccentrico mosso con asse di trasmissione posto superiormente di fronte alla caldaia, dal piccolo cavallo di alimentazione.

Anche la porta del focolare viene ad intervalli leggermente aperta, eppoi richiusa. Cosicchè quando la porta è aperta, e la tramoggia è scossa, il combustibile è introdotto, e facilmente si reca da sè stesso al posto per la grande inclinazione della graticola.

Al di fuori della stessa tettoia v'era una caldaia patentata *Kux* della *Prager Maschinenbau Gesellschaft*; è un lungo cilindro orizzontale con focolare interno, e con un bollitore inferiormente ad esso; la comunicazione diretta non ha luogo che per un tubo verticale presso la estremità anteriore della caldaia. Dalla parte posteriore si hanno invece due cilindri verticali, di diametro presso a poco eguali a quello del corpo principale della caldaia; quello inferiore, di poca altezza, è in comunicazione col tubo bollitore mediante un tubo orizzontale di comunicazione che è si può dire un prolungamento del bollitore stesso. Il cilindro superiore più alto e che è sullo stesso asse di quello inferiore, trovasi sostenuto ad una certa altezza da una serie di piccoli tubi ad acqua che stabiliscono la comunicazione dei due cilindri verticali fra loro. Esso trovasi poi in comunicazione col corpo principale della caldaia mediante un breve tubo orizzontale che esce dal fondo piano ed alla massima altezza del gran cilindro orizzontale per sboccare presso la base del cilindro verticale. Pare che questa disposizione abbia lo scopo di ottenere una continua ascesa dell'acqua nei tubi verticali, quando questi sono avviluppati e riscaldati dai gas della combustione.

La *Gratzer Wagon Maschinenbau und Stahlwerks Gesellschaft* aveva una caldaia che serviva a mettere in azione le trombe alla estremità orientale della Galleria delle Macchine; v'era pure in detto padiglione e per

lo stesso servizio una caldaia moltitubolare, come quelle per locomotive, appartenente al sig. Baechlé di Vienna, e che tranne qualche minuto particolare di costruzione nulla presentava di notevole. Quanto alla prima, essa ha qualche punto di analogia colle note caldaie di William Fairbarn. Vi ha un primo corpo cilindrico orizzontale del diametro di m. 0,90 e della lunghezza di m. 6,70. Un secondo corpo pur esso cilindrico ed orizzontale sta inferiormente al primo, ed è al medesimo connesso per mezzo di due tubi verticali. Il diametro di questo cilindro è di metri 1,15, e la sua lunghezza di m. 6,40. Nell'interno di qnest'ultimo vi ha un condotto del fumo del diametro di 76 cent., il quale contiene alla sua estremità la graticola del focolare. Questo corpo inferiore è leggermente inclinato all'ingiù verso la fronte della caldaia. I prodotti della combustione attraversano dapprima il condotto interno, poi ritornano esternamente alla caldaia inferiore, finchè elevandosi nella parte superiore del forno percorrono longitudinalmente la superficie inferiore del corpo sovrastante e vanno nel camino. La superficie totale di riscaldamento è di 445 piedi quadrati; la pressione di 6 atmosfere.

La Ditta *Erste Brunner Maschinen Fabrik Gesellschaft* aveva in un padiglione all'estremità occidentale due delle sue caldaie. Esse constano di un corpo principale cilindrico orizzontale la cui estremità posteriore immette in un ampio tamburo cilindrico verticale, e tutto pieno di tubi a fuoco. Il focolare è esterno alla caldaia ed i prodotti gasosi dopo avere longitudinalmente percorso il fondo del cilindro orizzontale, passano attraverso i tubi nel tamburo. Questi tubi trovansi disposti in quattro distinti gruppi per far luogo al passaggio d'una persona per la loro ripulitura.

Ci resta ancora un ultimo padiglione; quello unito alla Stazione delle trombe di Decker dietro il Padiglione del Giurì. Ivi erano due caldaie dei sigg. Bolzano, Tedesco e C. di Praga. Ciascuna di esse è moltitubolare; ed il camino dei gas ha luogo dapprima esternamente alla superficie e dal disotto, poi attraverso i tubi, e finalmente intorno ad un serbatoio cilindrico orizzontale che fa da camera del vapore e da soprariscaldatore, e che è posto superiormente alla caldaia, in comunicazione con essa per mezzo di un breve tubo verticale. Le caldaie avevano il diametro di m. 1,74 ed una lunghezza di me-

tri 3,16 con 83 tubi del diametro esterno di 7 cent. e mezzo. I soprariscaldatori avevano il diametro di 87 cent. ed una lunghezza di m. 4,60. L'acqua di alimentazione è introdotta nel punto più basso della caldaia per mezzo di un lungo tubo ovale che penetra dalla parte posteriore della caldaia e serve ad un tempo di apertura per ripulire i tubi.

Queste caldaie hanno forse il difetto di richiedere molta muratura, ed una muratura costosa. La particolarità loro più rimarchevole sta nella graticola e nella porta del focolare, brevettata Bolzano. Le sbarre sono disposte a gradini su due file, e molto inclinate nella loro posizione. Ogni seconda sbarra può essere alzata di un pollice sulla sua posizione normale premendo su di un paio di leve, e ciò allo scopo di ripulire la graticola. La porta del focolare è una specie di tramoggia nella quale si pone il combustibile, e così la bocca non è mai aperta all'aria fredda che nei momenti richiesti per uguagliare il carbone. La graticola fu dimostrata molto conveniente per combustibile bituminoso e povero. Fu anzi questa la sola graticola che siasi riconosciuta a Vienna meritevole della medaglia di cooperazione.

III.

Motrici a vapore stazionarie.

La forma esterna che hanno assunto in questi ultimi anni le grandi macchine a vapore era assai bene caratterizzata dalla maggior parte delle macchine state esposte a Vienna. Le intelaiature di base sono affatto differenti da quelle che erano ordinariamente in uso, ed attiravano naturalmente lo sguardo di quanti non v'erano ancora abituati. Già l'Esposizione di Parigi nel 1867 aveva fatto vedere un qualche primo tipo delle medesime, aventi una certa rassomiglianza colle antiche quando queste si immaginassero spaccate verticalmente per metà. La nuova disposizione conduce evidentemente ad un risparmio di spazio, di massa, di peso e di spesa, e rende gli organi principali del moto assai più accessibili di quel che per l'addietro si fossero. Ed assai facile riesce del pari l'aggiustamento dello scorritojo, tanto più che la superficie cilindrica di guida può essere lavorata al tornio. Ciò che

intanto costituiva quasi una eccezione a Parigi nel 1867, era già diventata all'Esposizione di Vienna una regola generale adottata da tutti i costruttori del mondo.

Le modificazioni alla macchina a vapore non si limitarono però alle sole parti fisse o di sostegno; chè anzi quelle relative alle parti moventi, ed al meccanismo distributore, apparivano ancora ben più radicali, e non meno generalizzate. La Francia e l'Inghilterra furono i soli paesi i quali abbiano esposto, siccome vedremo, macchine motrici di grande potenza colla distribuzione regolata dalle ordinarie valvole a cassetto. *John Derham* di *Blackburn; Galloway* e figli di *Manchester;* la Società di *Fives-Lille*, ed il *Creusot* furono i loro espositori. Nelle altre sezioni non si avevano che le piccole macchine, le semifisse, o portatili, e le locomobili, le quali avessero l'antico sistema di distribuzione.

L'Esposizione del 1867 ci aveva già mostrate le macchine Corliss; e come il nome dell'inventore si fissò tosto nella memoria di tutti gli Ingegneri, anche la questione dell'impiego delle valvole per la distribuzione del vapore, fu immediatamente ripresa e generalizzata. Checchè altri ne dica, nessuno per certo sarebbesi immaginato di vedere a Vienna tanti nuovi tipi di distribuzione, così diversi fra loro, e così perfezionati; i vantaggi che dall'impiego delle valvole equilibrate per la distribuzione del vapore si possono avere, erano già universalmente noti; ma non erano ancora conosciuti i meccanismi capaci di usufruire quei vantaggi senza ricadere in altri inconvenienti. Buon numero di questi meccanismi furono fatti conoscere, e l'esperienza deciderà quale di essi meriti più l'universale favore.

Vediamo intanto di fare una breve rassegna di tutte le macchine motrici a vapore che erano state esposte.

Lasciando da parte le macchine a vapore soffianti, e le trombe a vapore, le macchine motrici stazionarie state esposte erano in numero di 90 all'incirca; 50 delle quali erano macchine orizzontali con valvole a cassetto dell'ordinario sistema; 8 erano macchine munite della distribuzione Corliss; altre 12 erano macchine a due cilindri ad alta e bassa pressione; poi si avevano 5 macchine speciali per lavori di estrazione; un'altra macchina specialmente destinata per il servizio di un laminatoio; 4 o 5 piccole macchine verticali; ed infine 4 macchine con valvole equilibrate e moventisi verticalmente, e 5 o 6 altre con sistemi di distribuzione affatto speciali.

1. MACCHINE A VAPORE ORIZZONTALI CON VALVOLE DI DISTRIBUZIONE A CASSETTO DELL'ORDINARIO SISTEMA. — Delle 50 macchine appartenenti a questa categoria, 4 o 5 appena delle più piccole non erano munite di registro ad espansione; 8 sole erano a due cilindri; 11 erano a condensazione, 2 lavoravano indifferentemente con o senza condensazione, e 16 avevano il registro dell'espansione sotto il controllo del regolatore.

Entrando nella Galleria delle Macchine dalla estremità occidentale, s'incontrava dapprima la Sezione Americana, nella quale i sigg. Pickeringg e Davis esposero una piccola macchina con alcuni particolari abbastanza ingegnosi. L'idea che vi si scorge predominante è quella di ridurre al minimo le piastre di base, i sostegni, ecc., e di trasmettere ogni sforzo dal cilindro all'asse motore, raccomandando l'uno all'altro direttamente. Vi sono due nerbi motori, uno per parte della testa o blocco dell'asta motrice, i quali agiscono su due manovelle, mentre il volante che fa pure da puleggia motrice sta sul mezzo. Questa disposizione permette di dare all'asse motore un diametro assai più piccolo di quello che vi si dovrebbe assegnare nel caso che tutto lo sforzo di torsione fosse trasmesso con una manovella sola. Occorrendo però di avere le due manovelle il più possibilmente vicine tra loro, il volante che sta frammezzo non ha la superficie esteriore della corona disposta per una cinghia piatta, ma esso porta una gola incavata a cuneo, ed una cinghia di cuoio di sezione corrispondente trasmette egualmente bene il movimento. Il cilindro motore ha solamente il diametro di m. 0,152, ed una corsa di m. 0,304. Non vi ha alcun registro d'espansione, ed il regolatore a forza centrifuga, brevettato Pickering, agisce direttamente sulla valvola del tubo del vapore. La difficoltà di mantenere i due nerbi motori precisamente della stessa lunghezza è l'obbiezione che si potrebbe fare ad una tale disposizione.

L'Inghilterra non era rappresentata da un gran numero di macchine motrici; e quel che è più singolare queste erano tutte munite di cassetti distributori dell'ordinario sistema, cosicchè rimangono comprese in questa prima categoria.

Le officine di Reading esposero una macchina a vapore della forza di 25 cavalli, con un cilindro del diametro di m. 0,432 per una corsa di m. 0,762, la quale muove

una parte della trasmissione nella Galleria delle Macchine. Il cilindro è circondato da una camicia di vapore; il grado di espansione è regolato a mano, e può variare fra $^1/_{15}$ ed i $^2/_3$ della corsa. La tromba ad aria che sta dalla parte di dietro del cilindro motore, è mossa direttamente dallo stantuffo motore, ed il condensatore è di quelli più comunemente in uso.

La ben conosciuta fabbrica di W. ed J. Galloway e figli avevano in azione una tra le poche macchine con due cilindri ad alta e bassa pressione che si trovavano all'Esposizione. I cilindri sono rispettivamente del diametro di m. 0,356 e 0,610 per una corsa comune di m. 0,762. Le due manovelle a 180° fra loro. Fra i due cilindri non v'ha alcuna camera di vapore intermediaria, ma il passaggio del vapore ha luogo direttamente alle loro estremità per mezzo di semplici registri scorrevoli che aprono e chiudono le comunicazioni dei due cilindri fra loro, o del cilindro a bassa pressione col condensatore. Un eccentrico ordinario comanda coll'intermezzo di una leva ad angolo questi registri; ed il cassetto di distribuzione del vapore nel piccolo cilindro riceve il movimento per mezzo di uno scorritoio e di un settore al quale la macchina dà un movimento di oscillazione. La posizione dello scorritoio nel settore è modificata dal regolatore, il quale per tal guisa regola il grado di espansione, senza che siavi duopo d'un registro separato di espansione. La tromba d'aria ed il condensatore sono disposti nel modo consueto dietro il cilindro a bassa pressione. I cilindri non hanno camicia di vapore; ed è questo un difetto per una macchina che deve lavorare con prolungata espansione. Le aste degli stantuffi e delle valvole, le manovelle, ecc., sono di acciaio Bessemer. Questa macchina era in complesso di bello aspetto e di un lavoro accurato.

I sigg. D. New e C. oltre alle loro macchine utensili, e due piccole motrici verticali, avevano pure esposto una macchina orizzontale della forza di 12 cavalli, di disposizione molto bella e simile a quella di Galloway ora menzionata, ma ancor più semplice, e nella quale il regolatore operava direttamente sulla valvola di espansione.

I sigg. Derham di Blackburn esposero due grandi macchine a vapore state costrutte per lavorare alla pressione di atmosfere 6,8. L'una di esse con cilindro del

diam. di m. 0,406 e con una corsa di m. 0,914 era destinata per lavorare con un condensatore, che non ha trovato posto all'Esposizione. L'arrivo del vapore nel cilindro ha luogo per mezzo di un cassetto doppio che se ha l'inconveniente di rendere un poco più massiccio e pesante il cilindro, ha però il vantaggio di dar luogo ad economia di vapore. I registri di espansione scorrono sul dorso dei cassetti di distribuzione, e possono essere aggiustati a mano. — L'altra macchina esposta è di differente disegno. Il cilindro ha m. 0,457 di diametro per una corsa di m. 0,914. Il registro d'espansione riceve il movimento dall'albero motore, col mezzo di ruota ad angolo, ed il regolatore può tuttavia modificare la espansione fino ai 7 decimi della corsa. In tutte due le macchine esposte i cilindri erano circondati da camicia di vapore.

I fratelli Tangye avevano in azione una macchina a vapore della forza di 12 cavalli destinata a muovere le loro trombe. Il tipo delle loro macchine è così ben conosciuto che non occorrono molte parole. La base ed i sostegni come nel tipo Corliss e nel resto la macchina è assai bene studiata ed atta a lavorare con grandi velocità di stantuffo, ad alte pressioni di vapore.

Carlo Powis e C., avevano pure una macchina a 2 cilindri di 20 cavalli e con valvole di espansione dell'ordinario sistema.

Nella Sala Agricola l'Inghilterra aveva pure un certo numero di piccole macchine orizzontali dell'ordinario sistema. Alcuni espositori ebbero però l'idea di finirle e pulirle quasi fossero oggetti di lusso e d'ornamento. Tali erano, ad es., quelle di *Robey* e di *Ruston Proctor*. Le officine di *Reading* avevano tre belle macchine di piccole dimensioni, della forza rispettivamente di 2, di 4, e di 10 cavalli; quest'ultima col cilindro circondato dal vapore, e tutte munite di meccanismo ad espansione variabile. I sigg. E. ed F. Turner avevano esposto una macchina di 6 cavalli col regolatore brevettato di *Hartnell* e *Guthrie*; questo regolatore ha la particolarità di girare intorno all'asse motore ed è congegnato per guisa da esercitare la sua azione direttamente sull'eccentrico della distribuzione; vuolsi che la sua azione sia egualmente pronta e precisa per quanto variino la velocità e la forza. Anche i sigg. Clayton e Shuttlework, ed i sigg. Marshall e figli avevano esposte in quella sala le loro piccole macchine.

La Francia non era gran che rappresentata in fatto di macchine a vapore. La macchina esposta dalla Compagnia di Fives-Lille, e che dava il moto a tutte le macchine della Sezione francese faceva un lavoro soddisfacente ma non aveva in sè alcuna cosa di particolare. E quando siasi aggiunto che, l'asta dello stantuffo ha una sola guida nel mezzo, che il nerbo motore è fatto a forchetta, e che l'espansione del vapore è regolata a mano, si sarà detto tutto.

Nella Sezione Svizzera si ammirano parecchie macchine a vapore di grande importanza; tra queste una dei fratelli Sulzer di 60 cavalli di forza e con valvole a doppio movimento della quale diremo più innanzi. Le sole macchine svizzere le quali avessero per valvole di distribuzione gli ordinarii cassetti, erano pure due macchine Sulzer con un cilindro motore del diametro rispettivamente di 160 e 200 mm. e con una corsa di mm. 400 e 500. Queste due macchine meritano una speciale menzione per la eccellenza del disegno, e la finitezza del lavoro. Tutta l'intelaiatura è del sistema di Corliss, il sostegno delle guide, le guide, ed il coperchio del cilindro essendo fusi in un sol pezzo. Il regolatore è di quelli a gran velocità, e comanda il registro di espansiono per mezzo di una leva che abbraccia l'asse della valvola, ed il cambiamento del grado di espansione si ottiene col far girare d'un piccolo angolo l'asse di comando della valvola. Le razze del volante hanno una sezione ad H che dà loro una forma leggiera, robusta e bella. Entrambi queste macchine possono mettere in azione una tromba ad aria di breve corsa, quando lo si desideri. Esse son fatte per lavorare ad una pressione di 6 atmosfere l'una con una velocità di 100 giri al minuto e l'altra di 85.

La Svezia, la Danimarca, e l'Italia, in fatto di macchine a vapore, non erano, si può ben dirlo, rappresentate.

1. — Le macchine della Germania erano invece numerose e interessanti, sebbene la maggior parte di esse non appartenessero alla categoria di cui ci stiamo attualmente occupando.

La Ditta *Görlitzer Maschinenbau Anstalt und Eisen Giesserei Actien Gesellschaft* espose una macchina con due cilindri ad alta e bassa pressione e della forza nominale di 50 cavalli. Il cilindro ad alta pressione ha il diametro di

m. 0,310; quello ad espansione ha il diam. di m. 0,580; la loro corsa comune è di m. 0,800. I due cilindri sono fusi in un sol pezzo. Il registro d'espansione per il cilindro ad alta pressione, è regolabile a vite, e la espansione può farsi variare da 1 decimo ai 9 decimi della corsa: il cilindro a bassa pressione è munito di una valvola a cassetto ordinaria mossa indirettamente da un eccentrico. Ciò che vi ha di particolare in questa macchina è che le due aste degli stantuffi sono raccomandate ad una stessa traversa, e si ha così una sola manovella motrice; il vapore passa dalla camera anteriore del cilindro piccolo nella camera posteriore del cilindro grande, o viceversa e tuttochè non vi sia alcuna camera intermedia, pure il vapore deve fare un lungo tragitto nel recarsi dall'un cilindro all'altro. Il vapore quando ha terminato di lavorare nel cilindro a bassa pressione, nel recarsi al condensatore attraversa un riscaldatore dell'acqua di alimentazione. La tromba d'aria sta isolata sul condensatore ed è fatta funzionare dal prolungamento dell'asta dello stantuffo maggiore; mentre la tromba di alimentazione, che pesca con un tubo nel riscaldatore, è fatta funzionare dal prolungamento dell'asta motrice del cilindro minore. Questa macchina compie 60 rivoluzioni al minuto, e lavora sotto la pressione di 6 atmosfere. A primo aspetto essa presenta una estrema semplicità di costruzione, ma non si può a meno di notare che essa è composta di un gran numero di piccole parti staccate a danno della solidità per le molte connessioni che sono richieste.

I fratelli Decker e C. di Canstatt nel Würtemberg oltre alle loro ben note trombe a vapore ad azione diretta di cui diremo in appresso, avevano pure esposto una macchina a condensazione della forza di 50 cavalli; e nella quale il regolatore può modificare il grado di espansione.

Veniva in seguito una piccola macchina ad espansione variabile dei sigg. Adler e Panowsky (Paulshütte) e poi la macchina a due cilindri dell'*Actien gesellschaft der Holler'schen Carlshütte* presso di Rendsburg, che poneva in movimento un buon tratto di trasmissione della Sezione Germanica. I cilindri hanno il diametro di 460 mm. e la corsa di 840. Il volante è nel mezzo fra le due manovelle; non v'è condensatore; le valvole della distribuzione del tipo ordinario, con grado di espansione variabile a mano. Il regolatore che sta fra i due cilindri

comanda semplicemente la valvola di ammessione del vapore. La macchina è così fatta che ciascun cilindro può lavorare separatamente.

La sola macchina stazionaria munita di meccanismo d'inversione del movimento era esposta dalla Ditta *Chemnitz Maschinen-bau Verein*. È una macchina di 16 cavalli, senza condensazione, e sprovvista di regolatore. La manovella è di ferro fuso, e la tromba di alimentazione ha la sua asta che attraversa un occhio della testa dell'asta dello stantuffo motore; quando si desidera che la tromba funzioni si assicura l'asta all'occhio con una chiavetta, togliendo questa, l'asta della tromba rimane immobile, e l'occhio che la circonda scorre a dolce fregamento lungo la medesima.

Hermann Ulbricht, pure di Chemnitz, aveva una macchina di 12 cavalli, la cui tromba d'aria aveva una disposizione molto analoga a quella ora menzionata.

La fabbrica di Dresda denominata *Sächsische Dampfschiff und Maschinen-bau Anstalt* tra le altre sue macchine una ne aveva della forza di 12 cavalli, e col registro di espansione sotto il comando del regolatore come nella macchina Decker.

Della Ditta *Berliner Union Actien Gesellschaft* (già Webers) avevasi una macchina orizzontale, ad un sol cilindro, con intelaiatura di base fatta a scatola. La testa dell'asta motrice è solamente guidata dalla parte inferiore, e la superficie di contatto ha la sezione di un arco di circolo. La valvola dell'espansione dipende dal regolatore, ed in un modo abbastanza ingegnoso e nuovo; è forse questa l'unica particolarità veramente degna di nota.

Englerth e Cünzer esposero una macchina assai pesante e destinata a muovere un laminatoio. Essa è raccomandata ad una piastra di ghisa massiccia e piana, e rinforzata ai lati da nervature; anche le guide sono assai robuste, e dell'ordinario disegno. Essa è munita di un volante di grande diametro, e composto di ben 17 pezzi; un mozzo, otto razze, ed una corona in otto segmenti. Anche le aste delle valvole di distribuzione sono munite di guide a larga superficie; il grado di espansione è regolato a mano, e la macchina è sprovvista del regolatore.

Nella Sala Agricola orientale v'era pure qualche macchina motrice. La *Chemnitzer Maschinen-bau Gesell-*

schaft espose colle macchine destinate alla fabbricazione della birra, anche una macchina a vapore di 30 cavalli con un cilindro di 470 mm. di diametro per 850 di corsa.

La Compagnia Anglo-Germanica d'Annover aveva pure esposto due macchine, una delle quali a due cilindri, ma che non presentavano alcuna importante particolarità.

L'Austria era assai bene rappresentata in fatto di macchine a vapore. G. Sigl di Vienna aveva esposto tre macchine. La maggiore di esse era una macchina a due cilindri col diametro di m. 0,508 e colla corsa di m. 1,158; ed era fatta per lavorare alla pressione di 5 atmosfere. Dischi di ferro fuso funzionano da manovelle; ed un gran volante situato sul mezzo e munito di corona dentata mette in rotazione due alberi di trasmissione. Gli eccentrici delle valvole principali trovandosi assai distanti dall'asse sono costretti a lavorare coll'intermezzo di un asse di oscillazione, mentre gli eccentrici dei registri di espansione lavorano direttamente. Il regolatore che sta fra i cilindri modifica automaticamente il grado di espansione con una disposizione analoga a quella delle piccole macchine Sulzer. Le trombe ad aria sono poste internamente ai condensatori, e messe direttamente in azione dagli stantuffi motori. I condensatori riposano indipendentemente dalla piattaforma della macchina motrice.

Le due altre macchine Sigl erano senza condensazione; i cilindri dell'una avevano il diam. di 405 mm. e la corsa di 810 mm.; quelli dell'altra un diametro di mm. 305 ed una corsa di 610. Nel resto la disposizione era identica a quella della macchina maggiore.

La *Fürst Joh. Liechtenstein'sche Maschinen Fabrik* (Adamsthal, presso Brünn) espose due macchine, una delle quali ha due cilindri riuniti alla caldaia, e l'altra è una macchina orizzontale ad un sol cilindro e della forza di 16 cavalli. Il meccanismo della distribuzione è ad espansione variabile, e dell'ordinario sistema, mentre il regolatore Buss muove separatamente una valvola equilibrata. La tromba di alimentazione, posata su di un piede di ghisa, ed indipendente dal resto della macchina è mossa coll'intermezzo di un corsoio raccomandata alla piastra di sostegno, e che riceve il movimento da un eccentrico; la corsa della tromba può essere variata cangiando la posizione del corsoio, ciò che si fa per mezzo di una vite e di un volante-manubrio.

La Ditta *Simmering Maschinen und Wagen-bau Ge-*

sellschaft (già H. D. Schmidt) aveva esposto una bella macchina a due cilindri, avente il diametro di 475 mm. e la corsa di 950, ciò che corrisponderebbe ad una forza nominale di 60 cavalli. Ciascuna intelaiatura di base è una specie di scatola cava rettangolare che si divide in due per dar passaggio alla manovella. Colla piastra di fondazione è fuso il coperchio anteriore dei cilindri, ma le fantine dei cuscinetti ne sono staccate. Un regolatore a grande velocità sta fra i cilindri, ma l'espansione che è variabile non è punto dipendente dall'azione del regolatore, il quale comanda solamente due valvole di ammessione del vapore, una per cilindro. Come nelle macchine Sigl l'eccentrico principale è il più lontano dalla manovella, ma una semplice e bella disposizione è adottata per portare il movimento sulla direzione dell'asse dello sdrucciolo, senza ricorrere ad alcun impiego di leve ausiliarie. I condensatori e le trombe ad aria stanno al disotto del pavimento, e quest'ultime ricevono il loro moto da un albero secondario fatto girare dall'albero motore coll'intermezzo di ruote ad angolo. Alcune altre macchine erano esposte dalla medesima casa, e le accenneremo a loro luogo.

Notavansi ancora nella Galleria delle Macchine, una piccola macchina a due cilindri di 20 cavalli di forza, stata esposta da F. I. Müller di Praga; una piccola macchina di eccellente fattura di Friedrich e C. di Vienna, con meccanismo ad espansione variabile sotto l'azione di un regolatore simile a quello inglese di Hartnell e Guthrie; una piccola macchina di 6 cavalli, e con espansione di Wannieck, ed altre parecchie che nulla offrivano di particolare.

Nel padiglione particolare della *Maschinen-bau Actien Gesellschaft* (già Danek e C.) di Praga, e tra le diverse macchine orizzontali v'era una enorme macchina di 350 cavalli nominali di forza destinata al servizio dei laminatoi, ed un'altra pure per lo stesso uso il cui cilindro aveva il diametro di m. 0,765 ed una corsa di m. 1 220. Tutte le parti fisse e mobili presentano una grande solidità. I sostegni dell'albero motore, ed il disco che fa da manovella hanno dimensioni così grandi che per evitare di porre gli eccentrici a troppo grande distanza, questi furono calettati su di un asse secondario parallelo e messo in azione da due ruote dentate dello stesso diametro. La macchina è ad espansione fissa ed è sprovvista di rego-

latore. L'asta motrice è prolungata anche al di dietro del cilindro per essere più esattamente guidata. Un'altra macchina molto simile a questa era dal lato opposto del padiglione con un cilindro del diametro di m. 0,533 e m. 1,066 di corsa.

La stessa Casa aveva pure esposto nella Galleria delle Macchine, una macchina a due cilindri ad alta e bassa pressione e della forza di 50 cavalli nominali che presentava molte particolarità degne di nota. In questa macchina i due cilindri hanno il diametro rispettivamente di m. 0,263 e m. 0,525 e la corsa comune di m. 0,710. Le manovelle sono a 180°; i cilindri sono tenuti il più possibilmente vicini ed i cassetti della distribuzione hanno i loro specchi a 90° l'uno per rispetto all'altro, disposti nella profondità di spazio che rimane fra la superficie dei due cilindri. Questa disposizione permette ad un tempo di dare al piano di scorrimento dei cassetti la voluta inclinazione verso l'asse motore, affinchè gli eccentrici possano muovere direttamente le aste delle valvole. La valvola a sdrucciolo principale funziona ad un tempo su tutti e due gli specchi, ed è un pezzo di fondita veramente un po' complicato. Ma altrettanto più semplice riesce il giuoco del vapore nel condursi al cilindro più piccolo, poi nel passare da questo al più grande, e finalmente nel recarsi da quest'ultimo al condensatore. Il registro d'espansione, che ha grado variabile a mano, si trova solo sul cilindro ad alta pressione ed opera la variazione fra $^1/_6$ ed i $^3/_4$ della corsa; mentre nel cilindro a bassa pressione la chiusura avviene costantemente ai $^3/_4$ circa della corsa. Il condensatore che è verticale trovasi al fianco della tromba ad aria che è orizzontale e mossa direttamente dal prolungamento dell'asta motrice del cilindro ad alta pressione. Il regolatore è del sistema ordinario a grande velocità, ed agisce semplicemente sulla valvola di ammessione del vapore. Questa macchina compie 60 rivoluzioni al minuto, e lavora alla pressione di atmosfere 6,1. L'asse motore, le aste di connessione, tutti i perni del meccanismo son fatti d'acciaio; e tutta la macchina si distingue per una certa originalità di disegno, e per essere bene e solidamente costrutta.

Nella Sezione Russa la più grande macchina esposta era quella di G. A. Lessner di Pietroburgo. È una macchina orizzontale di 60 cavalli di forza, dove lo sfoggio dell'ebano che ricopre il cilindro ed il bagliore dei me-

talli non servono a compensare la mancanza nello studio d'insieme, ed a scusare i difetti di una cattiva disposizione. Non si sa per qual motivo i cassetti della distribuzione debbano essere mossi dalla parte opposta a quella dell'albero motore, e quindi coll'intermezzo di un albero trasversale di rinvio posto inferiormente alle guide. Il registro d'espansione è del sistema Meyer, ed il regolatore è una di quelle tante combinazioni di sfere e di leve di cui si compiacciono certi ingegneri.

Nella stessa sezione era assai interessante la esposizione della scuola tecnica Imperiale di Mosca, della quale noteremo qui due macchine. La prima delle quali, eseguita da alcuni allievi durante il corso, fu degnamente apprezzata per la eccellenza del disegno, e per la esecuzione che fa molto onore a quei giovani. Nella seconda macchina che deve dirsi piuttosto un vero esercizio pratico di scuola sotto forma di una macchina, la disposizione delle parti non è più così buona e ci rivela meglio lo studente. Essa era munita di un ingegnoso parallelogrammo per la trasmissione del movimento, e deve essere considerata come un buon esempio di ciò che è possibile ottenere in una scuola di meccanica pratica, siccome è quella di Mosca.

2. Macchine a vapore colla distribuzione Corliss. — Delle 8 macchine Corliss che erano esposte a Vienna, due appartenevano alla Svizzera, una al Belgio, due alla Germania, e tre all'Austria. Faceva senso la completa assenza di macchine Corliss nella sezione inglese.

La maggior di tutte era stata esposta dalla casa Escher, Wyss e Comp. di Zurigo, ma dov'era esposta, non poteva essere messa in azione. Il cilindro di questa macchina ha il diametro di m. 0,760 e la corsa di m. 1,450; la forza nominale è di 140 cavalli. Il meccanismo di distribuzione adottato è quello conosciuto di Spencer ed Inglis nel quale l'espansione è modificata dal regolatore per mezzo di un bocciuolo che aprendo le due braccia d'una forchetta d'acciaio libera la valvola dal controllo del pendolo. Le valvole si chiudono per mezzo di una molla, e sono come al solito munite di cilindro ad aria per moderare il colpo. L'intelaiatura che è del tipo regolare di Corliss pure alquanto pesante.

Socin e Wick di Basilea avevano esposto una piccola macchina molto ben lavorata, e colla distribuzione dello stesso genere di quella precedente. Il cilindro di questa

macchina ha 33 centimetri di diametro per 75 di corsa. Ma il suo lavoro è così bello, e le sue dimensioni così limitate, che anche nelle mani del più abile ingegnere il logoramento delle parti più essenziali distruggerebbe ben presto la sua speciale economia. Il suo prezzo è di lire 11,000.

La sola macchina Corliss della sezione Belga era stata esposta da Bede e Comp. (Società Houget e Teston) di Verviers, ed era costantemente in azione perchè metteva in moto le altre macchine della sezione Belga. Il cilindro di questa macchina ha il diametro di 45 centimetri ed il metro di corsa; la macchina fa 45 rivoluzioni al minuto ed è della forza di 50 cavalli. Il vapore che viene dalla caldaia involge tutto il cilindro tanto sui fianchi che sui due fondi; con questa disposizione le luci del vapore risultano molto brevi. Le valvole di introduzione del vapore trovansi alle due estremità, di fronte al cilindro e superiormente all' asse. Le valvole di scarica sono poste al punto più basso, e servono quindi molto bene a scaricare l'acqua di condensazione. Il meccanismo di distribuzione brevettato Bede e Farcot differisce essenzialmente da tutti gli altri del sistema Corliss stati presentati all'esposizione. Non vi si riscontra di comune che le molle delle valvole ed i cilindri ad aria; ma tutto il movimento è se non altro più semplice, sebbene non isfugga ancora del tutto ai noti inconvenienti. Il regolatore sta sul fianco del cilindro e per mezzo di un bocciuolo comanda direttamente le valvole di scarica; quanto alle valvole d'introduzione, e qui risiede la precipua particolarità del sistema, esse si trovano mosse ancora per mezzo di una ingegnosa disposizione di bocciuoli i quali agiscono sulle valvole con una rapidità che non potrebbesi regolarmente ottenere cogli eccentrici. Ciò permette di spingere l'espansione fino agli otto decimi della corsa. Il regolatore è del brevetto Proell, ossia è un regolatore ordinario, ma rovesciato; di disposizione molto semplice, e pare abbia una grande sensibilità. Tutta la intelaiatura della macchina è esattamente del tipo Corliss, essendo che il coperchio del cilindro fa corpo colle guide dello scorritoio, le quali poi prolungate danno luogo al sostegno dell'asse motore. La tromba ad aria fusa col condensatore trovasi al di dietro del cilindro ed è posta in azione dal prolungamento all'indietro dell'asta dello stantuffo motore. Il volante ha il diametro di m. 4,500 e la sua corona della

larghezza di ben 400 millimetri serve ad un tempo di puleggia motrice. Era questa senza dubbio la più bella e più interessante macchina Corliss di tutta l'esposizione.

Delle due macchine Corliss appartenenti alla Germania una era esposta nella Galleria delle macchine, ed apparteneva alla casa *Gräflech-Stolberg-Wernigerödische Faktorei* di Ilsenburg ad Harz. Il suo cilindro è di 400 millim. di diametro con 800 millim. di corsa. La macchina è a condensazione, ma disposta in guisa da poter anche lavorare senza il condensatore. La disposizione del meccanismo è pressochè identica a quella adoperata presentemente in America nelle vere macchine Corliss. Si ha cioè un disco che trasmette direttamente il movimento allo valvole di scarica, e che è connesso per mezzo di brevi aste di articolazione a due leve oscillanti intorno ad un punto fisso le quali poi servono ad aprire le valvole di introduzione. Il regolatore che è del sistema Buss, ed è messo in azione con cinghia, serve a toccare al momento opportuno le estremità delle leve per lasciare immediatamente le valvole sotto l'azione delle molle. Le guide dello scorritoio dell'asta motrice sono fatte a V; la tromba ad aria è orizzontale, posta al disotto del pavimento, e messa in moto con un bilanciere.

L'altra macchina Corliss appartenente alla sezione germanica era esposta al di dietro della Galleria delle macchine in quel padiglione dove erano le macchine per il ghiaccio, ed i motori ad aria calda di Lehmann. Essa è stata esposta dalla *Reinecke's Maschinen Fabrik*, in Königsberg. È una macchina col genuino meccanismo di Corliss, e molto simile a quella di Ilsenburg. Il cilindro ha il diametro di m. 0,430 e la corsa di m 0,830. Questa macchina non presenta all'infuori della distribuzione, alcun che di particolare. L'asta dell'eccentrico, di lunghezza aggiustabile dà un movimento di oscillazione ad una specie di disco triangolare, al quale sono applicati quattro perni; due di essi hanno imperniate e comandano le aste delle due valvole di scarica, le quali valvole presentano la particolarità di chiudere non già la luce della loro sede più vicina al cilindro, ma quella più lontana, cosicchè lo spazio non occupato dalla valvola riesce sempre pieno di vapore. Gli altri due perni per mezzo di due leve e di due martelli comandano le valvole dell'introduzione, e questi martelli hanno le loro code rilevate sotto l'azione del regolatore (che è del sistema Buss)

cosicchè appena desse sono alzate, le valvole restano rapidamente chiuse dalle molle.

Nella sezione austriaca l'*Erste Brünner Maschinen Fabrik Gesellschaft* a Brünn aveva esposto una macchina Corliss con un cilindro del diametro di m. 0,340, e della corsa di m. 0,914. Il meccanismo della distribuzione è simile a quello delle ultime due macchine su menzionate, e le poche differenze consistono in particolari di poca importanza.

La ditta *Karolinenthaler Maschinenbau Actien Gesellschaft* (già Lusse, Marky e Bernard), Karolinenthal, di Praga, aveva esposto una macchina Corliss, il cui meccanismo di distribuzione è brevettato Märky e Schultz che pare meno soggetto a scomporsi e guastarsi di quello delle macchine precedenti. Il disco è posto esattamente come nella macchina Ilsenburg, e le valvole di scarica sono mosse nella stessa maniera. Quanto alle valvole di introduzione, si hanno anzitutto due grosse sbarre cave di 10 centimetri di diametro animate da un movimento alternativo in senso orizzontale per mezzo del medesimo disco; e le aste delle valvole sono per mezzo di leve e di aste di articolazione raccomandate a queste sbarre sempre quando non intervenga l'azione del regolatore a liberarnele, ciò che succede ad ogni colpo. Del resto la intelaiatura di base è come quella originale di Corliss, ed il sostegno è fuso in un pezzo con essa. È da deplorare che non siasi evitata la sospensione in falso di tante parti mobili, il che sarebbe stato un gran miglioramento; poichè colla disposizione attuale pochi mesi di lavoro basteranno a farle perdere tutta la sua precisione.

Ci resta a dire della macchina Corliss stata esposta dal signor Wannieck di Brünn. Il cilindro ha il diametro di m. 0,430 e la corsa di m. 0,950; la macchina compie 54 giri al minuto. L'intelaiatura ed i sostegni hanno presso a poco le stesse particolarità del tipo Corliss. Le guide dello scorritoio hanno la sezione a V. Il meccanismo di distribuzione che è brevettato, Wannieck e Koppner differisce essenzialmente da quello delle altre macchine, in ciò, che la espansione quando la macchina ha la velocità di regime, è determinata dall'azione di un eccentrico, e solo quando la macchina si accelera o si rallenta, il regolatore interviene a modificare l'espansione. Occorrerebbe un disegno per dare una idea anche sommaria di questo ingegnoso meccanismo. In questa macchina il con-

densatore è verticale, cilindrico e sta di dietro alla tromba ad aria la quale è mossa a leva dal disotto.

3. Macchine colla distribuzione a valvole equilibrate. — Se si eccettuano le macchine a vapore per lavori di estrazione non v'erano che tre macchine di qualche importanza nelle quali la distribuzione del vapore avesse luogo per mezzo di valvole equilibrate. La prima era quella dei fratelli Sulzer, che metteva in movimento le macchine della Sezione svizzera. Il cilindro ha il diametro di m. 0,450 e la corsa di m. 1,050, ed è munito di una camicia di vapore tanto sui fianchi che alle estremità. L'intelaiatura della macchina è del sistema così detto a scatola. Le valvole di introduzione del vapore si trovano superiormente al cilindro, una per estremità; le valvole di scarica sono disposte simmetricamente alla parte più bassa. Tutte quattro trovansi accostate il più possibilmente al cilindro, cosicchè i condotti del vapore rimangono molto brevi. Un albero orizzontale trovasi disposto all'altezza dell'asse del cilindro e per tutta la lunghezza della macchina; esso prende il movimento dall'asse motore per mezzo di ruote dentate d'angolo, e comunica ad un tempo il movimento ad un regolatore a grande velocità. Appositi bocciuoli calettati su quest'albero aprono le valvole di scarica le quali sono tenute chiuse da molle spirali d'acciaio, eccettochè durante metà della corsa che sono tenute chiuse dalla pressione del vapore. Due piuoli eccentrici fissati nello stesso albero aprono le valvole di introduzione del vapore con un intervallo di precedenza naturalmente costante, mentre il grado di espansione è poi determinato col mezzo di una molla che sta sulle valvole non sì tosto che il regolatore ha liberato le aste delle valvole dall'azione motrice degli eccentrici.

La *Maschinen-Fabrik* di Augusta, ha esposto colle sue macchine da stampa, una bella ed elegante macchina con meccanismo a valvole di distribuzione, come in quella di Sulzer. Chè anzi astrazion fatta dal condensatore e dalla tromba d'aria, quella macchina può quasi dirsi la riproduzione in più piccola scala della macchina Sulzer. Il cilindro ha il diametro di 345 millim. e la corsa di millim. 740. La tromba ad aria trovasi inclinata al disotto del cilindro; essa è comandata con un eccentrico. Il vapore di scarica passa dal cilindro in un largo tubo orizzontale che conduce alla tromba d'aria, ed è questo

tubo, nel quale è iniettato un getto d'acqua, che fa l'ufficio del condensatore.

La *Sächsiche Maschinen Fabrik* a Chemnitz (già Richard Hartmann) espose una macchina molto solida e ben fatta della forza di 50 cavalli nominali. Il cilindro ha m. 0,650 di diametro, e m. 1,350 di corsa. L'intelaiatura è del sistema Corliss. Il meccanismo della distribuzione si rassomiglia a quello della macchina Sulzer, colla sola differenza che le valvole si trovano chiuse in una scatola particolare posta sul fianco del cilindro, e che i bocciuoli e gli eccentrici non sono calettati sull'albero che riceve direttamente il movimento dall'albero motore ma su di un albero secondario messo in azione dal primo per mezzo di ruote d'angolo. Con questa disposizione le leve e le aste delle valvole riescono alquanto più brevi, e più solide, ma i condotti del vapore riescono a loro volta più lunghi. L'albero motore è di acciaio fuso ed ha il diametro di 270 millim.

4. Macchine portatili o semifisse. — Le piccole motrici annesse alla loro caldaia erano molto numerose alla Esposizione di Vienna. Ve ne erano di tutte le forme possibili e di tutti i sistemi. In alcune la motrice è invariabilmente fissata ed inchiavardata alla caldaia, in altre essa è completamente staccata; in alcune si hanno valvole d'espansione, sotto l'azione del regolatore, e perfino un riscaldatore dell'acqua di alimentazione; altre invece si mostrano sdegnose di consimili perfezionamenti. In alcune la caldaia è verticale ed in altre essa è orizzontale; le une hanno i tubi a corrente diretta, ed altre hanno i tubi a ritorno di fiamma: alcune di esse diligentemente avviluppate, ed altre invece sprovviste di qualsiasi involucro; ed infine alcune ben lavorate fin troppo diligentate, altre di lavoro mediocre, ed altre pure che dal lato di esecuzione lasciavano moltissimo a desiderare. Una sola cosa può dirsi comune a tutte quante le macchine ed è che i loro espositori si mostrano tutti quanti convinti che le proprie macchine erano migliori e preferibili a tutte le altre macchine esposte. Il paragone riesciva poi tanto più difficile in quantochè erano sparse tutte qua e là, e mentre le une si trovavano funzionanti nella Galleria delle Macchine, altre erano inoperose nelle diverse sale Agricole, e quindi nella im-

possibilità di poter confermare col fatto le grandi promesse dei cataloghi.

Tutte le macchine inglesi ad esempio erano nella sala Agricola; è però da notare che tutte quelle macchine, ed erano in buon numero, sono già abbastanza conosciute nel Commercio Industriale ed Agricolo. Ruston e Proctor avevano esposto una macchina verticale di tre cavalli, col cilindro a camicia di vapore, del diametro di 159 mm. per una corsa di mm. 254. Il cilindro è inchiodato direttamente alla sommità della caldaia. Questa è verticale, e nella camera del focolare vi sono due tubi disposti a croce, del diametro di 150 mm. L'acqua di alimentazione è riscaldata col vapore di scarica. Come quasi tutti i costruttori inglesi usano fare, la caldaia è avviluppata per impedire ogni disperdimento di calore; è questa una misura di economia la più semplice che molti ancora hanno torto di non adoperare.

W. Nicholson di Newark aveva esposto quattro macchine della forza rispettiva di 1, 2, 3 e 4 cavalli. Ha le consuete caldaie verticali con tubi trasversi nel focolare, ma la disposizione del meccanismo motore è regolata in tutt'altro modo. La macchina motrice trovasi affatto distinta dalla caldaia, sebbene il cilindro trovisi verticalmente disposto sulla stessa piattaforma che sorregge la caldaia, e che serve ad un tempo da cenerario e da serbatoio dell'acqua. Il cilindro è fuso in un pezzo colle due colonne laterali che servono ad un tempo di guida alla testa dell'asta motrice, e di sostegno ai due cuscinetti dell'albero motore.

Marshall e figli di Gainsboroug avevano esposto una macchina di 7 cavalli a due cilindri, disposti su di una caldaia di locomotiva, e munita di meccanismi d'inversione. I cilindri sono inviluppati; le aste ed il meccanismo della distribuzione sono d'acciaio: è una macchina piuttosto ben fatta, e destinata ad una grande durata.

Davey Paxman e C., mostrarono una macchina di 8 cavalli colla loro ben nota caldaia, privilegiata, nella quale la maggior parte della superficie di riscaldamento è somministrata per mezzo di tubi verticali disposti nella camera del focolare o ripiegati inferiormente per penetrare nei fianchi della caldaia, mentre terminano superiormente attraversando una piastra tubolare orizzontale che fa da cielo alla camera del focolare. È questa una caldaia i cui vantaggi furono già prima d'ora e ben

giustamente riconosciuti (1). Nella macchina in discorso essa ha il diametro di m. 0,965 ed un'altezza di m. 2.438. Il cilindro ed i sostegni dell'albero motore sono indipendenti dalla caldaia, ed il cilindro ha il diametro di metri 0.216 ed una corsa di m. 0.305. Il grado d'espansione che è sotto l'azione del regolatore può variare da 1/8 ai 3/4 della corsa. Si ha inoltre in questa macchina un riscaldatore dell'acqua di alimentazione.

Anche Robey e C. avevano esposto una macchina di 4 cavalli molto simile a quella ora menzionata, ma colla caldaia a tubi Field.

La Francia era molto bene rappresentata; e le sue macchine erano quasi tutte nella Grande Galleria. I fratelli Buffaud di Lione avevano esposto due macchine con caldaie Field della forza rispettiva di 2 e di 4 cavalli. Sono macchine verticali col cilindro in basso. Il meccanismo motore è unito ad una piastra verticale che si eleva dalla piattaforma e per tutta l'altezza della caldaia; questa piastra è superiormente assicurata con chiavarde alla caldaia, ed inferiormente ad un banco di ghisa sul quale la caldaia riposa. La tromba di alimentazione si trova da un lato del cilindro simmetricamente alla valvola di distribuzione, ed è fusa col cilindro stesso, essendosi peraltro usato le dovute precauzioni per impedire il raffreddamento del cilindro. Il vapore di scarica riscalda l'acqua di alimentazione che passa in un riscaldatore fuso col cilindro. La macchina maggiore è munita del regolatore isocrono dei fratelli Buss di Berna che dà risultati assai soddisfacenti, e del quale i signori Buffaud sono i soli costruttori in Francia.

Maulde, Geibel e Wibart di Parigi i quali esposero buon numero di macchine da stampa avevano pure una macchina verticale della forza di 4 cavalli. Una intelaiatura cilindrica a larghe aperture contorna la caldaia e sostiene la macchina motrice, che rimane del tutto indipendente dalla caldaia.

Hermann Lachapelle di Parigi aveva esposto tre piccole macchine assai ben fatte e molto semplici della forza rispettiva di 1, di 3 e di 6 cavalli. Le caldaie sono verticali con tubi trasversi nel focolare. Il meccanismo motore è raccomandato indipendentemente dalla caldaia a due colonne verticali, le quali sono superiormente riu-

(1) Vedi l'ANNUARIO del 1871.

nite con una intelaiatura diametrale alla sommità della caldaia. Sono macchine molto più leggiere di quelle di Buffaud. Ed un tantino più di metallo adoperato ai fianchi delle colonne presso la base le renderebbe tutta quella maggiore rigidezza che altri potrebbe per avventura desiderare.

I sigg. Chevalier e Grenier di Lione avevano esposto, pure nella Galleria delle Macchine, due macchine motrici colla caldaia orizzontale, e di costruzione del tutto particolare. Queste macchine sebbene lascino molto a desiderare sì dal lato della finitezza del lavoro che da quello della economia del metallo, pure presentano un certo interesse. La maggiore della forza nominale di 15 cavalli è una macchina orizzontale la quale è assicurata ad una massiccia intelaiatura posante sulla caldaia che è pur essa orizzontale. La macchina è a due cilindri ad alta e bassa pressione. I cilindri sono fusi internamente al duomo, ed in un sol pezzo con esso. Le aste dei due stantuffi sono fissate tra loro all'estremità opposta; ed un largo scorritoio cilindrico raccomandato al pezzo di testa, scorrendo internamente ad un sostegno cavo, serve da guida, questa disposizione ha però l'inconveniente di non offrir mezzo per rimediare all'usura; di rinserrare le superficie tra loro, e di offrire solo in apparenza grande superficie di contatto, perchè in realtà la pressione non resta distribuita che su piccola superficie. Questa macchina è munita di condensatore, il quale è cilindrico e verticale; la tromba d'aria che è presso il pavimento, trovasi affatto staccata dalla macchina, lavora a semplice effetto, ed è messa in moto da un eccentrico calettato sull'albero motore. La caldaia è tubulare ed a ritorno di fiamma; il focolare con tutto il fascio dei tubi può essere fatto uscire in corpo per la ripulitura e le riparazioni. I tubi sono orizzontali per tutta la loro lunghezza, ma poi si ripiegano all'ingiù dalla parte del focolare; epperò non vi esiste alcuna cassa del fumo.

La macchina minore era della forza nominale di 5 cavalli, con un solo cilindro e colla caldaia affatto simile a quella ora accennata.

Anche la Società centrale di costruzione delle macchine a Pantin aveva esposto, nella Sala Agricola, un'assai bella macchina orizzontale colla caldaia a ritorno di fiamma, e munita di riscaldatore dell'acqua; ed un'altra macchina più potente, ma dello stesso genere trovavasi in movimento in un padiglione staccato.

Backer e Rueb di *Breda* in Olanda avevano esposto una piccola macchina colla caldaia verticale, e con un cilindro verticale rivolto all'ingiù appoggiato ad una intelaiatura separata a piccola distanza dalla caldaia ed alla quale il cilindro si trova tuttavia raccomandato alla sua estremità per mezzo d'un sostegno. Distinguesi specialmente questa macchina per la semplicità del suo regolatore, il quale non sarà certo gran che delicato nella sua azione, ma probabilmente sarà adattissimo per quella macchina.

Nella sezione italiana non si aveva che una sola macchina a vapore portatile dei sigg. Guppy e C. di Napoli, ed era una macchina con caldaia orizzontale a ritorno di fiamma, colla motrice alla sua sommità. Una semplice sbarra di ferro fuso serve di guida alla testa dell'asta motrice che sopra vi scorre, ed ha due guardie, una per lato, inferiormente riunite. È una macchina piuttosto pesante, e di lavoro non troppo finito.

La Germania era innanzi tutto rappresentata dai signori Scharrer e Gross di Norimberga; i quali avevano esposto una macchina colla caldaia e col cilindro disposto orizzontalmente sulla medesima base; la tromba di alimentazione è fatta agire direttamente dall'asta dello stantuffo motore, e le serve di guida. Si ha pure un riscaldatore dell'acqua di alimentazione, e si può variare il grado di espansione del vapore movendo l'eccentrico.

Dalle officine di Dresda (*Sächsiche Dampschiffs und Mascinen-bau Anstalt*) oltre alla macchina orizzontale di cui s'è fatto più sopra parola, erasi pure esposto una macchina di 5 cavalli, con cilindro del diam. di 200 mill. per una corsa di 340 millim. e che nella disposizione generale assai si rassomiglia a quella di Hermann Lachapelle; colla sola differenza che ai grossi tubi posti trasversalmente al focolare si sarebbe sostituito un gruppo di 6 altri tubi più piccoli.

R. Wolf, di Bukau-Magdeburg in Prussia espose una macchina orizzontale con caldaia tubolare: il focolare e l'insieme dei tubi possono essere tolti e ripuliti. Il cilindro del diam. di 254 mm. e della corsa di 457 mm., è fuso di un pezzo nel duomo ed è perciò sempre involto dal vapore. Sulla sommità della caldaia vi ha una pesante piastra che serve di sostegno al meccanismo motore. La tromba di alimentazione sta di fronte al cassetto ed è mossa dallo stesso eccentrico della distribuzione,

lo stantuffo rifluitore servendo di guida all'asta della valvola. La caldaia che è tubolare ha la cassa del fumo alla opposta estremità del focolare. La piastra tubolare posteriore è semplicemente inchiavardata colla cassa del fumo; e la parte anteriore della caldaia alla quale il focolare è unito, è parimenti inchiavardata per mezzo di di ferro d'angolo esterno. Rilasciando quindi due corone di chiocciole tutto il corpo interno della caldaia può essere intieramente tolto via ed il sig. Wolf assicura che questa sua caldaia può essere ripulita e rimessa in azione in due soli giorni.

La Sezione Austriaca non aveva che due macchine a vapore portatili o semifisse. La più importante apparteneva alla *Fürst Joh. Liectenstein'sche Maschinen Fabrik und Eisengiesserei*, in Adamstal, presso Brünn. È questa una macchina orizzontale a due cilindri, della forza nominale di 16 cavalli, e che funziona al disotto di una caldaia di locomotiva. Un appoggio, fuso coi cilindri, sostiene la caldaia dalla parte della cassa del fumo, e la piastra di base di tutta la macchina forma ad un tempo la piastra di piede del focolare della caldaia. Le valvole della distribuzione sono del tipo usuale, ed il grado d'espansione è regolato a mano. Il regolatore è del brevetto Buss, e comanda una valvola equilibrata.

Anche l'*Erste Brünner Maschinen Fabrik Gesellschaft*, in Brünn aveva esposto fra le altre cose una macchina semifissa della forza di 6 cavalli con caldaia verticale e motrice orizzontale. La caldaia è del tipo comune e ha tubi verticali di piccolo diametro; la motrice che non ha neppur essa alcun che di particolare riposa semplicemente sulla piastra di base della caldaia, dalla quale essa è affatto staccata.

5. Macchine per estrazione. — La Francia, la Germania, e l'Austria erano le sole nazioni che avessero qualche esponente; ed avevansi in tutto 6 macchine, di cui una era di Francia, una di Germania, e quattro dell'Austria.

Quilliac e C. di Anzin, nel nord della Francia avevano esposto due motrici fra loro accoppiate, ed a lunga corsa con tamburri per corde metalliche piane. La puleggia di freno è separata dai tamburri, e trovasi sul loro asse fra mezzo ad essi, ed il freno può essere comandato a

mano con movimento a vite, ovvero a vapore. La corona dei tamburri è di legno, e così pure le razze che sono esternamente rinforzate con cerchiature costituite da ferri d'angolo. La distribuzione è ad espansione variabile a mano, e dell'ordinario sistema; e le valvole sono munite del movimento d'inversione. Ma tutto questo meccanismo è di una complicazione eccessiva, e di cui non si saprebbe trovar la ragione. Tutta la macchina è però assai ben fatta, di bell'aspetto, ed accusa una eccezionalità di lavoro.

La *Wilhelmshütte Actien Gesellschaft für Maschinenbau und Eisengiesserei* di Sprottau in Silesia aveva esposto due motrici accoppiate della forza complessiva di 80 cavalli, e destinate a lavorare con corde metalliche rotonde. I cilindri hanno il diametro di 575 mill. e la corsa di m. 1,255. Vi ha un solo eccentrico per la distribuzione del vapore in ciascun cilindro, ed esso comanda un settore invertito il quale oscilla intorno ad un punto fisso; per invertire il movimento si cangia la posizione dell'asta di connessione della valvola nella guida del settore. Ciascun cilindro ha due valvole di introduzione e due di scarica dell'ordinario tipo a doppia sede ed equilibrate; i loro assi sono naturalmente verticali e ciascun d'essi trovasi unito ad una leva orizzontale, la cui estremità deve essere mossa per aprire la valvola; questa è poi chiusa da un contrappeso. Il freno si trova da un lato di uno dei tamburri, e può farsi funzionare a mano od a vapore.

Nel padiglione della *Maschinenbau Actien Gesellschaft* (già Danek e C.) di Praga vi erano due macchine per estrazione. La maggiore, co' suoi cilindri del diametro di m. 0,483 e della corsa di m. 1,930 è destinata ad operare con corde metalliche piane, e come le altre macchine su menzionate è munita di freno a mano ed a vapore. La puleggia del freno è sul mezzo dell'asse fra i due tamburri. La distribuzione del vapore si fa colle ordinarie valvole a cassetto, e l'espansione è intieramente regolata per mezzo di un settore che serve pure per la inversione del movimento.

L'altra macchina della stessa casa è più piccola, e destinata per pozzi molto meno profondi. I suoi cilindri sono del diametro di 240 mill. e della corsa di 450 mill. I tamburri hanno il diametro di m. 2,130 e lavorano con funi rotonde. Questa macchina è solamente munita di un freno a mano.

La *Prager Maschinenbau Actien Gesellschaft* (già Ruston e C.) di Praga, espose una grande macchina per estrazione con cilindri del diametro di m. 0,500 e della corsa di m. 1,890. Sviluppa una forza effettiva di 200 cavalli, e deve servire per pozzi da 400 a 500 metri di profondità. I tamburri son fatti per corde metalliche piane ed hanno il diametro sul mezzo di m. 2,44, mentre alle estremità delle braccia misurano in diametro metri 4.260. Il sistema di distribuzione che è brevettato forma una particolarità speciale di questi costruttori; un albero secondario che trovasi parallelamente disposto all'asse dei cilindri e fra mezzo ad essi, è mosso direttamente dall'asse motore con gruppo di ruote ad angolo; vi ha su quest' albero un lungo manicotto mobile portante una serie di bocciuoli destinati a muovere le valvole, le quali ultime sono equilibrate e molto simili a quelle della macchina di Wilhemshütte già menzionata. La posizione del manicotto determina la distribuzione del vapore non che il senso secondo cui la macchina gira. Questa macchina è naturalmente munita di freno che può comandarsi a mano od a vapore.

Ci rimane ancora a dire della macchina per estrazione stata esposta dalla *Fürst Salm'sche Maschinen Fabrik* a Blanscko. Essa è di dimensioni un po' minori che quella ora accennata, e lavora inoltre con corde rotonde di acciaio. I cilindri motori hanno il diametro di m. 0,560 e la corsa di m. 1,520. Per la distribuzione vi sono le ordinarie valvole a cassetto I tamburri che hanno il diametro di m. 4 sono di legno, ma colle razze di ferro.

Tutte queste macchine sono munite di campane di allarme con apparecchi, quasi in tutte, molto belli ed ingegnosi e posti in relazione per mezzo di movimento automatico col freno a vapore. Ed in tutte le macchine vi ha pure qualche disposizione per tener fermo un tamburro mentre l'altro funziona.

6. Macchine motrici per fucine. — Non si avevano all'esposizione che due motori per tal genere di pesanti lavori, cioè la macchina dei signori Englerth e Cunzer che abbiamo già più sopra accennato, e quella bellissima stata esposta dalla *Maschinenbau Actien Gesellschaft* (già Danek e C.) di Praga. Quest' ultima apparterrebbe alla prima categoria di macchine munite delle ordinarie valvole a cassetto, se le sue straordinarie dimensioni,

e l'essere munita di ruote a sprone appropriate al movimento dei laminatoi non inducessero a porla in una categoria a parte. Essa consta di due grandi cilindri, ciascuno del diametro di metri 1,100 e della corsa di m. 1,300. La macchina è destinata a lavorare alla pressione di 6 atmosfere e deve dare 100 rivoluzioni al minuto; ogni stantuffo mette in movimento un enorme disco che fa da manovella, ed il rocchetto motore è posto sul bel mezzo dell'albero, che per quel tratto ha la sezione quadrata. Il diametro dell'albero motore è di metri 0,375; quello del rocchetto di metri 2,400, e quello della ruota è di m. 4,200. La manovella, lo stantuffo, le aste di connessione, e la maggior parte del meccanismo sono d'acciaio. La distribuzione del vapore si fa con valvole a cassetto ordinarie, e con un registro d'espansione; e gli eccentrici della distribuzione sono calettati su di un albero speciale condotto da questo motore coll'intermezzo di due ruote dentate. L'inversione del movimento si ottiene coll'aiuto d'un piccolo cilindro a vapore ausiliario. Le proporzioni di tutte le parti della macchina sono naturalmente in relazione colla potenza che deve poter sviluppare.

7. Macchine a vapore verticali. — Di macchine verticali separate dalla loro caldaia quattro sole se ne avevano in tutta la galleria delle macchine. Una era esposta dalle *officine del Creusot;* ed era una macchina verticale di 20 cavalli, con due cilindri rivolti in basso, e simile in tutto alla macchina a vapore di un battello. In questa macchina il registro d'espansione è comandato con apposito eccentrico; ed il regolatore agisce semplicemente sulla valvola del vapore. I due cilindri sono fusi insieme, ed uno dei loro sostegni serve da condensatore, mentre la tromba ad aria, che è posta al di dietro, è comandata con una leva che dipende dall'asta dello stantuffo motore. Brillava questa macchina all'esposizione per finitezza di lavoro, e brunitura di metalli, senza pari.

Hermann Lachapelle di Parigi aveva anch'esso una piccola macchina verticale della forza di due cavalli, in tutto simile a quelle munite di caldaia del medesimo costruttore, e di cui abbiamo più sopra parlato.

Le altre due macchine erano delle *officine di New-York*. La più piccola di 4 cavalli aveva un cilindro del diametro di 100 mill. e della corsa di 150 mill. e com-

pieva 200 rivoluzioni al minuto; la maggiore aveva un cilindro di 180 mill. di diametro, e di 230 mill. di corsa, ed era dello stesso sistema della prima.

8. Macchine motrici di sistemi speciali. — V'erano dieci a dodici macchine che indarno cercherebbero luogo in qualcheduna delle categorie surriferite, poichè ciascuna di esse formava, quasi si può dire categoria da sè. Fra queste alcune erano veramente degne di particolare attenzione, e destavano anche un certo quale interesse.

Nella sezione americana v'era la macchina orizzontale della casa *Norwalk Iron Works*, di Connecticut, con una intelaiatura simile in apparenza alla Corliss; tuttochè non fosse cava e facesse corpo col cilindro. Questi ha il diametro di m. 0,305 e la corsa di m. 0,610. La manovella motrice è di ghisa; la distribuzione del vapore è sotto l'azione del regolatore Pickering, che deve essere in ben grande favore nell'America poichè all'esposizione vedevasi adottato su tutte indistintamente le macchine motrici della sezione americana.

Nella sezione inglese era assai interessante la macchina a vapore a tre cilindri dei signori Brotherhood ed Hardingham, della forza di ben 35 cavalli. I tre cilindri i cui assi sono in un medesimo piano e convergono simmetricamente in un punto centrale formano tutti e tre un sol pezzo di fonditura, e comunicano con una camera centrale che è attraversata dall'albero motore, e nella quale si muove la manovella. Il vapore arriva dalla caldaia in questa camera centrale, ed esercita la sua azione su tutti e tre gli stantuffi motori le cui aste si collegano ad una manovella comune. Il bottone di questa manovella è ancora prolungato, e muove una valvola rotatoria, in virtù della quale le luci di arrivo e di scarica del vapore sono poste alternativamente in comunicazione colla luce di ciascun cilindro. E dappoichè il vapore opera su tutti tre gli stantuffi, la macchina si troverebbe in equilibrio; ma il vapore passa per mezzo della valvola dall'altra parte dello stantuffo, rompendo l'equilibrio, e p[illegible] un movimento rotatorio della manovella e [illegible]; e questo passaggio operandosi successivamente [illegible] cilindro, la continuità dell'azione è [illegible] la superficie costantemente premuta sempre equivalente a quella di uno stantuffo e mezzo. Se l'ammessione del vapore non ha luogo du-

rante tutta la corsa interna di uno stantuffo, esso non potrà arrivare in fin di corsa perfettamente equilibrato, e la manovella sarà così costretta a venirgli in aiuto durante la corsa retrograda. Producesi così un effetto equivalente a quello di una macchina ordinaria che lavori ad espansione. E dappoichè lo stantuffo movendosi in un senso chiama a sè la manovella, mentre è poi la manovella che nella corsa retrograda comanda lo stantuffo, ben si vede come gli sforzi esercitati sulle aste di articolazione degli stantuffi colla manovella siano sempre sforzi di tensione. I cuscinetti di queste articolazioni sono di bronzo, il bottone della manovella è d'acciaio, ed il vapore è sufficiente a lubricare le superficie a contatto, a malgrado della grande velocità degli stantuffi, facendosi con questa macchina fino a 1500 giri per minuto. La macchina esposta muoveva una tromba ad elice posta sul prolungamento dell'albero motore, e capace di elevare 13000 litri d'acqua per minuto. Regolarità di movimento ed economia di spazio distinguono specialmente questa bella applicazione del sistema inventato dai signori Brotherhood ed Hardingham.

Nella sezione svizzera si aveva pure una macchina ingegnosissima dei signori Scheller e Berchtold di Zurigo. Essa è nominalizzata per 16 cavalli ed ha un cilindro con 300 mill. di diametro, e 600 mill. di corsa. Le valvole di introduzione e di scarica sono semplici dischi piani per guisa disposti che il vapore li tiene ben sempre aderenti alla loro sede, e muniti a tale effetto di piccole molle addizionali. Una ruota conica, calettata sull'albero motore conduce un lungo albero orizzontale, che dà a sua volta il movimento all'asse verticale del regolatore. Un disco calettato su quest'asse comanda le valvole di scarica. Le valvole di introduzione sono invece munite di leve le quali si rilegano coi relativi stantuffi ripulsori ad aria, come nelle macchine Corliss. Un eccentrico a bocciuolo calettato sull'asse del regolatore anima di moto alternativo orizzontale una leva, la quale può pure muoversi in senso verticale, e che è destinata ad appoggiare sulle aste dei cilindri ad aria inferiore e superiore, e di aprire così alternativamente ciascuna delle due valvole che le molle mantengono chiuse. Il grado di espansione dipende dalla posizione di un arresto fissato sulla leva che è comandata dall'eccentrico, e la cui posizione è modificata dal regolatore. Anche la disposi-

zione del condensatore è abbastanza ingegnosa; esso è fuso d'un pezzo colla tromba ad aria sulla piastra di base della macchina al disotto delle guide dello scorritoio, la tromba ad aria è mossa orizzontalmente e per mezzo d'un sistema di leve rilegate al bottone della manovella motrice.

Di tutte le macchine motrici state esposte a Vienna niuna ha attirato tanto l'attenzione dei visitatori come quella conosciuta sotto il nome di macchina *Dingler*. Essa era esposta dalla *Dingler'schen Maschinen fabrik*, di Zweibrücken, e fu costrutta sul disegno brevettato del suo ingegnere il signor L. Ehrhardt. La macchina Dingler è certamente quella che ha maggiori punti di divergenza dalla pratica ordinaria; contuttociò essa rivela lo studio diligente di un sistema, anzichè l'opera d'un mero capriccio. Ed infatti il suo inventore ha pubblicato in un suo opuscolo molto interessante le ragioni che lo indussero a quelle nuove disposizioni, e che qui crediamo dovere prima d'ogni cosa di accennare. Accettando i vantaggi che dall'impiego del vapore ad alta pressione derivano, il sig. Ehrhardt non vuole neppure rinunziare a quelli possibili ad aversi dal prolungare il grado di espansione nel cilindro. Però badando alle difficoltà pratiche che si incontrano nel cercare di ottenere quei vantaggi con una macchina ad un solo cilindro, e dopo molte considerazioni e calcoli comparativi ei comincia a conchiudere che nelle macchine con espansione e condensazione ad un solo cilindro, una sorgente reale di economia possa soltanto ottenersi accrescendo la velocità dello stantuffo. Quanto più alta è la pressione del vapore, e quanto più prolungato il grado di espansione, tanto maggiore deve essere la velocità dello stantuffo; è inoltre necessario perchè tale economia esista di fatto che tutte indistintamente le parti della macchina siano costruite con molta cura ed esattezza, e che si adottino meccanismi per il comando delle valvole e per la distribuzione del vapore i quali riescano nelle loro azioni oltre modo precisi, come sarebbero, ad es., i sistemi di Corliss, di Sulzer, di Allen, ecc. E con tutto ciò quella economia si potrà probabilmente realizzare solo quando e fintantochè quelle macchine sono nuove.

Ma una macchina a due cilindri con distribuzione combinata, offrirà sempre maggiori vantaggi, specialmente se si adopera vapore ad elevata pressione. La possibilità di

ottenere in ciascun cilindro una pressione media, che assai meno si discosta dalle due estreme, contribuisce assai alla regolarità del movimento; poi non avendosi mai il cilindro minore in comunicazione col condensatore, ed il cilindro maggiore mai non essendo in comunicazione colla caldaia, la perdita dovuta alla condensazione del vapore ed alla sua rievaporizzazione è molto diminuita; e finalmente per la minor differenza di pressione tra una camera e l'altra dei due cilindri le fughe di vapore attraverso lo stantuffo sono pure considerevolmente diminuite. Ed è prendendo la cosa sotto questi aspetti che riesce possibile di ottenere con moderate velocità da una macchina a due cilindri e con distribuzione combinata quella economia che potrebbesi solamente raggiungere con grandissima velocità da una macchina con un cilindro solo.

Ma dappoichè lavorandosi ad alta pressione le dimensioni dei due cilindri riescono relativamente piccole, così è che il numero delle rivoluzioni riescirà pur sempre grande anche per moderate velocità di stantuffo; e la difficoltà è pur sempre ridotta a trovar valvole ed un relativo meccanismo di sufficiente semplicità e che diano risultati sufficientemente precisi anche quando lavorasi ad una grande velocità. Ora il sig. Ehrhardt non considera le disposizioni di Corliss, di Sulzer e di Allen come sufficientemente adatte in simili circostanze; e sarebbesi perciò provato a disegnare la nuova disposizione che fu presentata nella macchina Dingler alla Esposizione di Vienna. I due cilindri del diametro rispettivamente di 125 e 250 millim. e colla corsa comune di mm. 500 sono fusi in un sol pezzo colle due scatole per le valvole, e coll'involucro o camicia per il cilindro minore; ed il pezzo di fusione è così fatto che i due cilindri hanno esternamente l'apparenza di un cilindro solo di gran diametro. I due stantuffi muovono l'asse motore per mezzo di due manovelle a gomito disposte fra loro a 180°; cosicchè il vapore può liberamente passare da un cilindro all'altro senza bisogno di camera intermedia. Due sole valvole poste trasversalmente ed inferiormente presso le estremità dei cilindri bastano per la distribuzione; queste valvole non sono che lunghi rubinetti a cono girevoli nelle loro scatole, e messe in azione con un asse di rotazione longitudinale che riceve il movimento dall'asse motore. Questi rubinetti hanno tutte le loro luci equilibrate, cosicchè non risentono la pressione del vapore che

nel senso di loro lunghezza. Perchè il regolatore possa modificare il grado di espansione, ciascun rubinetto ha presso la base minore un altro rubinetto cavo, a guisa di capsula, che contorna il primo, e può essere girato intorno ad esso per guisa da chiudere più o meno presto la luce del rubinetto principale. Quando il regolatore deve intervenire, il rubinetto riceve un piccolo movimento di rotazione intorno al proprio asse. Questa disposizione che è molto semplice ha però l'inconveniente di presentare al passaggio del vapore una sezione variabile e strozzata, che può quindi essere causa di variazione nella curva di espansione. Il sig. Ehrhard fissa la pressione iniziale assoluta di 10 atmosfere come la migliore per la sua macchina. L'espansione nel cilindro ad alta pressione è variabile fra 0.05 e 0.65, quella usuale essendo di 0.1. L'espansione nel cilindro a bassa pressione è fissa e corrisponde a 0.65. Questa macchina fa 115 rivoluzioni al minuto e cammina molto regolarmente e senza alcun rumore. Il condensatore è affatto separato, e la tromba ad aria è mossa con eccentrico. Il vapore di scarica prima di arrivare al condensatore attraversa un riscaldatore [illegible] [illegible] la macchina può lavorare [illegible] [illegible]zione. Dicesi che [illegible] a Zweibrücken ve ne sia una la quale [illegible] regolarmente, e senza dar [illegible].

Nella S[illegible] due macchine di sistema [illegible] alla [illegible] Ruston e Proctor [illegible]. È [illegible] orizzontale ed a [illegible] diametro di m. 0.2[illegible] cassetti per [illegible], e due cassetti per [illegible] la macchina consiste [illegible] cassetti; la quale è [illegible], senzachè sia [illegible] male. La tromba d'aria [illegible].

L'[illegible] un'assai bella macchinetta di 10 cavalli colla distribuzione del vapore del sistema Ra[illegible]. Consta questa distribuzione di tre valvole verticali, leggermente coniche, poste da un lato del cilindro, ed animate da un movimento continuo di rotazione per mezzo di ruote dentate. L'asse del rego-

latore attraversa la valvola di mezzo regolatrice dell'espansione, essendochè per essa deve passare il vapore che vuol entrare nel cilindro. Le due valvole di estremità sono semplicemente destinate all'introduzione ed alla scarica. È una disposizione che pare ingegnosa, ma che non abbiamo visto a funzionare.

Nella Sezione Russa, il sig. Baranowski di Pietroburgo aveva esposto una piccola macchina orizzontale a due cilindri con distribuzione combinata, ed in cui il cilindro ad alta pressione trovasi disposto superiormente a quello a bassa pressione.

Anche i sigg. Bertrand e Scharr di Odessa avevano esposto una macchina a due cilindri con distribuzione combinata, ed aventi rispettivamente il diametro di 150 e 200 millim. con 300 millim. di corsa. In virtù d'una disposizione molto semplice e felice ciascun cilindro può lavorare da solo, od in accordo coll'altro, ma la distribuzione non è ad espansione variabile, e le manovelle sono disposte a 90°.

Vi sarebbe ad aggiungere qualche altra piccola macchina, come ad esempio i motori Belleville colle loro caldaie inesplodibili; ma sono macchine così conosciute che non è punto il caso di ulteriormente insistere sulle medesime.

9. Osservazioni generali e conclusioni. — In fatto di macchine a vapore stazionarie non era possibile di pronunziare alcun giudizio comparativo fra nazione e nazione. I migliori costruttori inglesi erano assenti, ed anzi non v'era una sola macchina di qualche stabilimento di grido. Lo stesso si deve dire dell'America che non ci ha punto mostrato le sue macchine così distinte per originalità di disegno e di lavoro. Perfino in Austria mancarono molti de' principali fabbricanti, ed il numero grandissimo di quelli minori che avevano esposto, pareva quasi destinato a mettere ancor meglio in luce come fosse per loro molto facile e poco costoso il farlo; chè anzi alcune di quelle macchine non potrebbero entrare in un paragone disinteressato, tanto erano esse al disotto di quella media generale che nei costruttori austriaci si è usi a riconoscere. L'Italia, la Svezia, la Danimarca sebbene avessero tutte qualche cosa d'esposto, pure si debbono annoverare fra quelle che non erano affatto rappresentate, come la Spagna, ed il Portogallo

che nulla inviarono. Solo la Germania, il Belgio, e la Svizzera potevansi dire degnamente rappresentate dai loro principali costruttori.

Con tuttociò non era difficile di notare una differenza essenziale nel carattere dato alle loro macchine dai costruttori inglesi, per rispetto a quello di tutti gli altri costruttori del continente europeo. L'ingegnere inglese se non trascura da una parte la economia del vapore, tiene assai per altra parte alla semplicità dei meccanismi al buon prezzo delle sue macchine, alla loro durata, ed alla facilità delle riparazioni. Gli ingegneri del continente tengono conto fino ad un certo punto di queste condizioni, ma sono in massima parte disposti a sacrificare occorrendo anche alcune di esse in vista di ottenere una grande economia di vapore. Così è che nella Sezione inglese eravi bensì buon numero di macchine col cilindro a camicia di vapore, e col registro di espansione, ma pochissime avevano il grado di espansione sotto il dominio del regolatore; mentre nelle altre sezioni le macchine colle valvole di espansione sotto il dominio del regolatore formavano una grande maggioranza e moltissime erano munite di un qualche meccanismo speciale per ottenere nella chiusura delle luci del vapore la necessaria istantaneità d'azione.

Non è qui nostro scopo di discutere i meriti relativi delle valvole Corliss, delle valvole equilibrate, e delle ordinarie valvole a cassetto; ma desideriamo di far semplicemente notare che bisogna guardarsi dal non voler troppo generalizzare un dato sistema, e segnatamente dal volerlo credere ottimo ed indispensabile in tutti i casi.

IV.

Gru a vapore ed altre macchine motrici per il sollevamento dei pesi.

1. — L'America, il Belgio e la Svizzera non erano si può dire rappresentate; anche la Francia, l'Italia, la Svezia e Norvegia, e la Russia non presentarono che qualche apparecchio di mediocre importanza; mentre la Gran Brettagna, la Germania e l'Austria avevano invece un buon numero di espositori e gli apparecchi esposti erano quasi tutti di non lieve interesse.

2. — Le tre Gru-locomobili a vapore state somministrate alle Commissioni Inglese ed Austriaca dai fratelli Appleby di Southwark furono per verità le più utili macchine dell'Esposizione, ed hanno servito ad accelerare notevolmente i lavori nella Galleria delle Macchine. I grandi vantaggi che dall'uso delle gru-locomobili eransi avuti nelle precedenti esposizioni di Londra e di Parigi, avevano indotto le Commissioni Inglese ed Austriaca ad ordinare ai fratelli Appleby tre gru simili a quelle adoperate nelle Esposizioni precedenti; quelle che lavorarono a Vienna erano rispettivamente della portata di 3, di 5, e di 7 tonnellate, e non differivano tra loro che nelle dimensioni. La caldaia è verticale e posta in sospeso ad una certa distanza dall'asse verticale della Gru; essa ha due grossi tubi d'acqua trasversali; il qual sistema se non è ugualmente economico come quello delle caldaie tubolari è però molto conveniente in pratica. Il meccanismo è raccomandato a due fantine verticali di ghisa, e due cilindri leggermente inclinati sono posti esternamente alle fantine, e servono a far avvolgere la catena di sollevamento sul tamburro. Il braccio della gru è costituito da due puntoni riunentisi insieme alla parte superiore, dove somministrano il punto di appoggio alla carrucola di sollevamento. Può farsi variare la distanza di questo punto d'appoggio dell'asse verticale della gru, solamente variando la inclinazione del medesimo, essendo i tiranti raccomandati ad una catena. Il movimento di orientamento della gru si può ottenere meccanicamente nello stesso tempo in cui il peso s'innalza o si abbassa, e così con un considerevole risparmio di tempo. Oltre ai due movimenti di sollevamento e di orientamento vi ha pure una bella disposizione di meccanismo, colla quale si può camminare a vapore sulle rotaie. Queste gru sono inoltre assai robuste, ed a Vienna hanno sostenuto completamente la prova dei rozzi lavori a cui furono fatte servire.

I signori Carlo Powis e C. avevano all'Esposizione una gru di 5 tonnellate che lavorò pure con soddisfazione nel recinto dell'Esposizione. Essa è molto simile nel complesso a quella dei fratelli Appleby, ed ha meccanismo di innalzamento, di orientamento e di trasporto; merita poi d'essere accennata la buona pratica di far sostenere la caldaia dalla stessa piastra di base, che regge il meccanismo, sufficientemente prolungata.

Anche i signori I. H. Wilson e C. di Liverpool avevano esposto una buona gru a vapore, per due sole tonnellate ma con 4 metri di raggio, e di disposizione molto simile a quelle su menzionate. I due cilindri motori sono inclinati. Il moto di avanzamento si ottiene coll'intermezzo d'un albero verticale, che comunica il moto contemporaneamente ai due assi del carro anzicchè ad un solo, come nelle altre gru che abbiamo ora menzionate. L'intelaiatura della macchina non poggia sui rulli, ma tutto il peso gravita sul sostegno verticale. La stessa casa aveva pure esposto un verricello a vapore con due cilindri del diametro di 178 mm. e della corsa di 305 mm. con apparecchio d'inversione del movimento, e con meccanismo di ruote dentate semplice e doppio. Questo verricello può essere mosso anche a mano; e tutte le ruote dentate sono riparate per impedire qualsiasi accidente.

Fra gli espositori in questa categoria di macchine dobbiamo pure annoverare i signori Aveling e Porter inquantochè esposero una locomotiva per strade ordinarie che portava in fronte la sua piccola gru. È una macchina assai maneggevole che ha dato alcuni buoni risultati, e che ha reso a Vienna molti utili servigi agli espositori per trasportare le mercanzie in quei luoghi, ove non era possibile di avere un binario di ferrovia. Il peso massimo che si può con tale apparecchio sollevare è di 2 tonnellate, la catena di sollevamento passa al disotto della locomotiva, ed il tamburro si trova su di un asse intermedio a quelli delle ruote portanti e motrici. Il moto di innalzamento è prodotto a vapore; ma quello d'orientamento dev'essere fatto a mano; sebbene quest'ultimo non sia punto necessario dappoichè la macchina può facilmente rivolgersi durante la sua locomozione in guisa da arrivare nella precisa posizione richiesta. Notiamo in ultimo che quella macchina era stata inviata a Vienna per uso speciale della Commissione Inglese.

Rimane ancora a dire delle gru-locomobili a vapore, *ad azione diretta*, dei fratelli Brown e C. — Sono gru specialmente destinate a scaricare le navi, ed in generale per tutti quei lavori dove si richiede una grande celerità. Trovansi vicini alla caldaia due cilindri a vapore verticali del diametro di metri 0.413 e con una corsa massima di m. 2.032. Le estremità superiori delle aste dei loro stantuffi sono connesse tra loro mediante traversa, alla quale è pure raccomandata l'asta di stantuffo

di un cilindro ad acqua, che sta framezzo ai due, ed ha la stessa corsa, sebbene sia di diametro metà degli altri due. Un paranco di 3 puleggie è assicurato a questa traversa e su questa si avvolgono le catene di moltiplicazione della corsa, per cui il peso è innalzato nello stesso tempo in cui gli stantuffi compiono una corsa semplice, ma è innalzato ad una altezza 6 volte maggiore. Il cilindro ad acqua intermedio serve principalmente da regolatore, e per esso con una ingegnosa disposizione di valvole automatiche è ovviato al pericolo che gli stantuffi a vapore vadano a battere contro i coperchi superiori per causa eventuale di rottura della catena, o di negligenza del macchinista. Appena il peso è giunto alla voluta altezza, il vapore dai cilindri laterali è scaricato via, ed il peso è sostenuto in alto per opera del solo cilindro ad acqua. L'abbassamento del peso è poi anche regolato da questo stesso cilindro che serve da freno.

Un altro piccolo cilindro a vapore del diam. di m. 0.305 e della corsa di m. 0.914 serve ad orientare molto prontamente la gru per mezzo d'una catena, mentre un rullo conico regge l'estremità inferiore del braccio; due altri cilindri a vapore con ingegnosissimo apparecchio di inversione servono ad ottenere il movimento di traslazione.

Si può ritenere che l'innalzamento di un peso di qualche quintale di ferro (1500 chilog.) ad un'altezza di metri 4,90 si compiesse in 4 secondi; che per l'orientamento a 180° occorressero da 12 a 13 secondi: e che per l'abbassamento del peso si impiegassero tutto al più tre secondi. Oltre a trenta di siffatte gru trovansi adoperate sullo scalo del Porto di Amburgo, ed ivi pure era destinata quella che figurava alla Esposizione di Vienna.

3. — Nella Sezione Germanica si aveva qualche novità. I signori Dietrich e C. di Reichshoffen (Elsass-Lothringen) esposero le loro gru mosse a mano, due fisse ed una su carretto a ruote. Le due prime che sono rispettivamente per 4 e 6 tonnellate di peso, hanno per base una larga piastra foggiata a stella, epperò non abbisognano di alcun sostegno nella muratura. Sono tutte e tre a contrappeso, e quella su carretto è inoltre a contrappeso variabile. Alcune particolarità sono degne di nota; il braccio di questa gru è semplicemente costituito da due ferri a canale di sezione speciale, e fra loro riuniti

con chiodi ribaditi; poi queste gru non sono munite del tamburro sul quale si avvolge la catena di sollevamento, ma questa catena compie semplicemente un mezzo giro intorno ad una puleggia munita di denti, e poi cade in una cassa sottostante. I denti della puleggia si appigliano negli anelli della catena, e perchè questa non scarrucoli, la puleggia è munita di guardia. Disposizione è questa assai bene studiata, poichè molto risparmiasi nella larghezza di tutta la gru.

Notiamo di passaggio la *Hülfswagen* fatta da Van der Zypen e Charlier di Deutz. È un veicolo-gru per strade ferrate e specialmente destinato ad essere inviato là dove accadono sinistri ferroviarii, per servire a sgombrare le linee, rialzare i veicoli rovesciati e fare altri simili lavori. La gru è funzionata a mano, e può tutto al più alzare un peso di due tonnellate e mezza.

La *Darmstadt Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei* aveva esposto un verricello a vapore posto su carro a ruote per poter essere trascinato dai cavalli sulle strade ordinarie. La caldaia, che è verticale, sta sospesa fra le intelaiature del carro. La macchina motrice consta di un solo cilindro verticale, volto in basso, ed assicurato alla sommità della caldaia. Il verricello che non ha particolarità essenziali, sta sulla fronte della macchina, ed è munito di rotismo doppio. Il volante che sta sull'asse motore ha la sua corona alquanto larga, potendo così servire da puleggia qualora la macchina a vapore si volesse adoperare per trasmettere con cinghia il movimento a qualche altra macchina, e, per es., a far agire una tromba a forza centrifuga.

H. ed R. Lamberts, Burtscheid (Aachen) presentarono un verricello a vapore, che potrebbe quasi appartenere alla categoria delle macchine a vapore per estrazione. Si hanno due cilindri a vapore orizzontali, ed un rocchetto sull'asse motore imbocca in una ruota dentata che sta sull'asse del tamburro. È una macchina assai bene congegnata e riunita in poco spazio; forse alcune parti del meccanismo saranno un pochino leggiere se si ha riguardo ai lavori ai quali la macchina potrebbe essere destinata.

Quattro erano le gru a verricello su ponte scorrevole, state adoperate nella Galleria delle macchine; e le due maggiori furono fatte dal signor Ludovico, Stuckenholz a Wetter sul Rhur in Westphalia; esse erano destinate

alle officine per locomotive della K. K. Staatsbahn a Vienna. Queste gru le quali sono messe in azione da una semplice fune di canapa a grande velocità, presentano parecchie interessanti particolarità, tra le quali quella di avere il verricello permanentemente fisso ad una estremità della trave maestra invece di essere scorrevole in tutta la sua lunghezza; l'innalzamento del peso ha luogo nullameno su di una linea esattamente verticale, e senza movimenti di traslazione laterali, siccome ordinariamente avviene. Allo scopo di meglio distribuire il peso sulla trave maestra la catena di sollevamento passa su due puleggie dentate, ed i due tratti della catena vanno ciascuno ad una estremità della trave maestra. Più non vi si riscontra alcun impiego di viti perpetue, che cagionano tanta perdita di forza motrice. Allo scopo di ottenere i tre distinti movimenti di sollevamento, di traslazione laterale, e di scorrimento longitudinale si impiegano tre distinti gruppi di ruote ad angolo poste n azione per mezzo di potenti giunti di frizione. La trave maestra che è di ferro laminato ha la sezione di un U rovesciato, e tanto internamente che esternamente è rinforzata con ferri d' angolo e nervature. Le due gru maggiori erano destinate per sollevare un peso massimo di 25 tonnellate, ed erano state provate col peso di 30.

Nella Sezione Germanica noteremo ancora: un verricello molto semplice per il sollevamento di pesi inferiori a 200 chilogr., che era esposto dalla *Chemnitzer Maschinenbau Gesellschaft* (già A. Münnich e C.) e consistente in due intelaiature laterali e due assi trasversali, dei quali il superiore comandato dalle manovelle, muove l'inferiore coll'intermezzo di ruote a cuneo: — poi un modello e relativi disegni di una capra a castello inclinantesi o gru a tripiede della portata di ben 40,000 chilogrammi, stata eretta in apposito battello, dalla *Stettiner Maschinenbau Actien Gesellschaft, Vulcan*, di Stettin; — e finalmente il trofeo della *Duisburger Maschinenbau Actien Gesellschaft*, già Bechem e Keetman di Duisburg sul Reno; consistente in una grande raccolta di verricelli a mano, di puleggie, catene, uncini, binde, ed ogni altro apparecchio destinato al sollevamento dei pesi; e queste piccole cose erano tutte cose ben fatte, ma egualmente tutte ben conosciute, e da gran tempo.

4. — Nella Sezione Austriaca l'*Erste Brünner Maschi-*

nen Fabrik Gesellschaft aveva fra le altre sue macchine esposto due verricelli motori destinati a lavori di estrazione, uno dei quali può essere fatto funzionare ad aria compressa nei luoghi dove il vapore non potrebbe essere convenientemente adoperato. L'intelaiatura è composta di tre fantine o sostegni a V rovesciato. I cilindri motori sono verticali e posano direttamente sul piano di base presso i due sostegni estremi, ed esteriormente ad essi. L'asse motore occupa la parte superiore, e su di esso son calettati oltre ai due eccentrici per la distribuzione del vapore anche rocchetti dentati per la comunicazione diretta del moto ai due tamburri che sono di legno. Il verricello a vapore è un po' differentemente disposto, ed i tamburri sono scanalati, e messi in azione da triplice meccanismo di ruote dentate.

Anche la *Fürst Salm'sche Maschinen fabrik* di Blansko aveva esposto un verricello simile a quello ora accennato con triplo meccanismo e con due tamburri; in esso i cilindri motori sono verticali ed oscillanti.

Il più interessante dei verricelli-motori per lavori di estrazione era certamente quello della *Maschinenbau Actien Gesellschaft,* già Danek e C. di Praga, alla cui grande raccolta di macchine potenti si è già accennato. La disposizione di questa macchina speciale è molto semplice. I cilindri sono orizzontali e trovansi ai fianchi della macchina; muovono un asse e per mezzo di un rocchetto e relativa ruota dentata trasmettono il movimento di rotazione ai due tamburri. La particolarità più interessante di questa macchina sta nel meccanismo di inversione; lo specchio della valvola a cassetto non è piano, ma fa parte di una scatola cilindrica nella quale funziona la valvola a cassetto; questa porta poi sulla sua superficie due disposizioni ben distinte di aperture differentemente disposte, ed una faccia cieca si trova pure fra desse. Per mezzo di una leva a mano che sta fra i cilindri, e che pone in azione un'altra leva su ciascun asse della valvola, una qualunque delle tre disposizioni può essere opposta allo specchio delle luci fisse, nel mentre che la valvola a cassetto è mossa sempre, come al solito, con un eccentrico. Se la faccia cieca si trova in corrispondenza dello specchio, la macchina più non può muoversi in alcun senso; e le altre due disposizioni di luci mobili sono così fatte che la macchina gira in un senso od in quello opposto secondochè l'una o l'altra

delle due disposizioni fu posta in attività di servizio. È questa un'invenzione di Vincenzo Danek.

Della stessa Casa avevasi pure nel medesimo padiglione una gru-verricello a ponte scorrevole della forza di 13 tonnellate, corrente su guide poste sul piano del pavimento. Robusti ritti verticali di ferro lavorato e fatto a V rovesciato reggono due travi trasversali aventi la sezione a doppio T, e che formano le guide al verricello. Questo è poi messo in azione dal disotto e per mezzo di leggiere catene di ferro senza fine.

Alcuni altri espositori andrebbero pur qui citati, come Sigismondo Vilmos di Pest, C. Weichum di Vienna, e segnatamente il signor Körösi di Gratz che fabbricò le due più piccole gru a ponte scorrevole delle quattro che prestarono il servizio alla Commissione Austriaca nella Galleria delle Macchine.

5. — Tra le sezioni che erano appena rappresentate ed assai imperfettamente in fatto di macchine motrici speciali per il sollevamento dei pesi noteremo la Francia, che aveva una sola macchina di qualche importanza ed era la gru-locomobile o su carro dei sigg. Bon e Lustremant di Parigi. La macchina tuttochè di grandi proporzioni, non è che della portata di 2 tonnellate, ed ha un solo cilindro motore che provvede ai movimenti di innalzamento, di orientamento, e di locomozione. L'alzamento del braccio può essere ottenuto solamente a mano, e per breve tratto. Forse questa gru potrebbe essere ancora migliorata nel disegno, e l'introduzione dei rulli di scorrimento al disotto del braccio non potrà che favorirne la manovra. Essa distinguevasi ad ogni modo per bontà di lavoro ed accuratezza di esecuzione.

Nella Sezione Italiana non si aveva che un piccolo e buon verricello a vapore con due cilindri ed intelaiature foggiate a circoli, stato esposto dalla Amministrazione dello *Stabilimento Meccanico Navale* di Genova.

Dall'Olanda Figee di Haarlem aveva inviato parecchi suoi verricelli, i quali presentavano la particolarità di avere le lore intelaiature laterali fatte con piastre di ferro lavorato, e rinforzate nei sostegni.

Ed infine rimarrebbe a dire di due piccoli verricelli a vapore, l'uno proveniente di Norvegia ed assai ben fatto, e l'altro presentato da W. Crichton e C. di Abo, Finlandia, con meccanismi combinati di ruote a sprone e ruote di frizione, ma che non potrebbe essere lodato.

V.

Trombe a vapore per il sollevamento dell'acqua.

1. — L'acqua è come il sole un elemento di vita della prima necessità. Dalla sua abbondanza, come dal suo regolare impiego, e da una buona distribuzione dipendono in gran parte le condizioni igieniche delle grandi città, il ben essere e la salute delle popolazioni, la fertilità delle terre e la fortuna di quegli stabilimenti industriali ed agricoli che riescono a tradurla in sorgente di forza motrice. Un bel getto d'acqua è poi sempre un ornamento indispensabile ed attraente delle abitazioni di lusso, e dei luoghi di piacere, dei parchi e dei giardini dove si ottiene con una maggior freschezza dell'aria anche una vegetazione più lussureggiante. Non v'è dunque da meravigliare se corrispondentemente agli accresciuti bisogni ed alle maggiori esigenze della società moderna, siano parimenti cresciute le preoccupazioni delle amministrazioni private e dei comuni, e se parallelamente a queste abbiano progredito forse ancor più che in qualsiasi altro ramo, i portati della meccanica applicata e dell'idraulica. E ciò spiega tutta quella immensità di trombe che si videro esposte a Vienna. Ve n'erano di tutti i sistemi, di tutte le forme, di tutte le dimensioni, e le più numerose e le più svariate erano inoltre quelle direttamente mosse dal vapore, tra le quali alcune presentavano aspetto modestissimo di due soli cilindri posti l'un di seguito all'altro sul medesimo asse, ed uniti con un'asta; ed altre invece mostravano tanto di quel meccanismo, quanto se ne potrebbe a mala pena impiegare nelle macchine Corliss.

2. — Dappoichè la tromba a vapore di piccole dimensioni, e conosciuta sotto il nome di piccolo cavallo, trovò la sua applicazione nella alimentazione delle caldaie, si cominciò a studiare il problema di ottenere praticamente una tromba a vapore senza dover ricorrere alle manovelle ed ai volanti. Si pensò alla possibilità di servirsi della pressione del vapore per muovere il cassetto di distribuzione e superate in breve le difficoltà tecniche, le piccole trombe a vapore con azione diretta non tardarono ad assumere proporzioni ogni giorno più grandi. Furono allora appli-

cate anche al servizio delle miniere; dopo qualche tentativo poco felice, si cominciò col riuscire; e di lì a poco tempo si ottennero i più soddisfacenti risultati. Si condusse allora il vapore, per mezzo di tubi di oltre a 1300 metri di lunghezza, alla tromba impiantata nel fondo di un pozzo; l'acqua era così sollevata in una sola colonna, ed il vapore di scarica veniva guidato in un pozzo di aeramento. Poi i fratelli Decker provaronsi e con successo a condensare il vapore per mezzo dell'acqua stessa che dovevasi innalzare. Si pensò più tardi di evitare le lunghe condotte di vapore, ed il raffreddamento che ne deriva; e si riuscì in alcuni casi a porre anche la caldaia dentro la miniera, mentre i prodotti della combustione erano inviati fuori col mezzo d'un qualche pozzo funzionante da camino. Più recentemente i fratelli Tangye riuscirono a precipitare i prodotti della combustione nell'acqua; il vapore di scarica fu fatto servire ad avvivare il fuoco, e la miscela di fumo e di vapore fu condotta in un precipitatore dove cade una gran pioggia d'acqua somministrata dal tubo di sollevamento. L'acqua che si scarica ha un color cupo, perchè, porta seco una gran parte dei prodotti della combustione, meccanicamente sospesi, o chimicamente disciolti; mentre una corrente d'aria attraverso i pozzi esporta la parte rimanente. Fu specialmente in Inghilterra ed in Germania che le trombe ad azione diretta anche per il servizio delle miniere hanno preso un grande sviluppo. Si trovò che le spese di impianto starebbero a quelle delle vecchie macchine elevatrici nel rapporto dell' 1 al 6, e perfino ad 8 secondo il prof. Reuleaux. Nè per altra parte sarebbesi ancora constatato un maggior consumo del combustibile.

3. — Nella sezione americana esposero trombe a vapore ad azione diretta le officine di Norwalk e la casa Carr di New-York. Le trombe a vapore delle officine Norwalk appartengono allo stesso tipo di quelle Decker di Canstatt che ne hanno in Europa il solo diritto di fabbricazione. Sono macchine orizzontali a doppio effetto, e senza movimenti rotatorii. La distribuzione del vapore è operata da una valvola a stantuffo la cui asta è comandata dall'asta dello stantuffo motore, che le è parallela. Quest'asta è perciò munita di un braccio che porta alla sua estremità un occhio circondante l'asta della valvola, e che movendosi batte a ciascuna estremità della corsa in

un collare che è guernito di caucciù, ed è fissato a giusta distanza sull'asta della valvola.

Il sig. A. Carr di New-York espose due trombe a vapore del tipo Selden, un po' massiccie nel disegno ed anche di lavoro non troppo finito. La disposizione generale della minore di esse è molto analoga a quelle su accennate: e la distribuzione del vapore si opera dall'asta dello stantuffo per mezzo di un tallone urtante alternativamente le due braccia libere di una leva ad ancora. L'altra tromba di maggiori dimensioni e destinata per il servizio delle miniere, è pur essa una tromba orizzontale e senza movimenti di rotazione; ma l'asta dello stantuffo motore mette in azione gli stantuffi di due corpi di tromba a semplice effetto che sono disposti sul medesimo asse; l' uno di seguito all' altro.

4. — Nella sezione inglese si avevano molti espositori di trombe a vapore; e pare che i costruttori inglesi siano più che gli altri inclinati a servirsi di preferenza delle valvole automatiche per la distribuzione del vapore.

Le seguenti erano le principali trombe a vapore con valvole automatiche.

La tromba a vapore *universale* di Hayward, Tyler e Comp. di cui se ne avevano sei o sette modelli esposti, ed uno o due quasi sempre in moto. Queste trombe che sono forse le più semplici di tutte, sono dell'ordinario tipo a doppio effetto e senza movimenti di rotazione, ed inoltre non hanno in apparenza alcun cassetto di distribuzione o meccanismo di valvola. Il tubo del vapore penetra nel fianco del cilindro motore nel bel mezzo di sua lunghezza, e la distribuzione è fatta da una valvola a stantuffo che lavora automaticamente ed è tutta contenuta nella spessezza della parete del cilindro motore. La più grande delle trombe esposte era capace di elevare 20,000 litri d'acqua all'ora all' altezza di 12 a 15 metri; il diametro dei cilindri essendo di 305 mm., e quello dei tubi aspirante e premente di 227 mm.

La tromba speciale a vapore dei sigg. fratelli Tangye ed Holman, la quale può somministrare 140,000 litri d'acqua all'ora, non è più così semplice come la precedente; tuttavia le trombe di questi costruttori sono molte adoperate: le valvole del cilindro ad acqua sono in bronzo ed hanno sedi coniche guernite con anelli di caucciù. La distribuzione del vapore nel cilindro ha luogo

per mezzo di una valvola a stantuffo doppio, ed il cui moto è automaticamente determinato per mezzo di due altre valvole di estremità e con disposizione che si rassomiglia a quella dei motori a colonna d'acqua. I diametri del cilindro motore e della tromba, sono rispettivamente di mm. 380 e mm. 304.

La tromba *excelsior* di Clarkon stata esposta da Mc. Nicol di Glascovia, ha pur essa una valvola a stantuffo sul cilindro motore, e si distingue per una ingegnosa disposizione di passaggi che permette alla valvola principale di muoversi da sè stessa, senz'aiuto d'altre valvole. Tre modelli erano esposti di queste trombe ed una di esse era sempre in azione e funzionava assai regolarmente.

Tra gli altri espositori inglesi di trombe idrauliche a vapore crediamo ancora di dover fare menzione delle già conosciute trombe verticali (piccoli cavalli) costruiti da A. Vilson e Comp. Esse sono tutte munite di un corto asse di rotazione orizzontale alla estremità superiore della macchina e quest'asse che è munito di volante, comanda il cassetto di distribuzione del vapore. Queste macchine debbono essere in particolar modo lodate per la solidità e la semplicità della costruzione, ed essenzialmente per avere i due cilindri e la intelaiatura formanti insieme un pezzo solo di fusione, a differenza di quanto generalmente si suole. Nelle trombe a semplice effetto lo stantuffo motore ed il rifluitore son fatti di rame in un sol pezzo; ed in quelle a doppio effetto l'asta degli stantuffi è d'acciaio.

5. — La Francia era in fatto di trombe a vapore semplicemente rappresentata da Prunier di Lione, e da Hermann Lachapelle di Parigi. Le grandiose trombe a vapore con espansione e condensazione del primo erano tra quelle scelte dalla Commissione austriaca per la somministranza dell'acqua all'esposizione. Esse erano in numero di due all'infuori della estremità orientale della galleria delle macchine in apposita costruzione; ivi dovevano rilasciare l'acqua in un gran serbatoio a livello del suolo. Sono macchine verticali a tre cilindri con alcun che di caratteristico e nuovo. Il cilindro del vapore è collocato superiormente, ed al disotto si hanno due trombe ad acqua l'una di seguito all'altra, sullo stesso asse del cilindro a vapore. Un asse di rotazione sta nella parte più ele-

vata su di un alto sostegno, ha due volanti all'estremità e gli eccentrici calettati su quest' asse muovono i due cassetti della distribuzione del vapore. Il movimento alle due trombe è direttamente trasmesso dall' asta motrice del cilindro a vapore, e per guisa che i due stantuffi ad acqua si muovono sempre in direzioni opposte. Uno studio particolare si rivela in queste macchine, nello scopo di tener sempre controbilanciati i pesi delle parti spostate. Ciascuna macchina è munita di condensatore con due trombe ad aria le quali prendono il movimento dall'asta motrice della tromba superiore.

Le trombe a vapore del sig. Lachapelle non sono trombe ad azione diretta. Una motrice a vapore con caldaia e cilindro verticale muove un asse di rotazione il quale sovrasta alla macchina ed è munito d' un volante. Sulla stessa piastra di base si elevano ai due fianchi d'un sostegno di ghisa foggiato esteriormente a bocca di fontana due trombe verticali di semplice effetto e con stantuffo a fodero. Un'asse orizzontale parallelo all'asse motore riceve da questo il movimento coll'intermezzo d'una ruota e d'un rocchetto e muove a sua volta con due manovelle a 180° le due aste degli stantuffi a fodero. Le trombe del sig. Lachapelle sono destinate ad innalzare grande quantità d'acqua a considerevoli altezze potendo somministrare a seconda della loro potenza da 1250 a 150,000 litri d'acqua all'ora. Il completo impianto di queste macchine varia corrispondentemente da 2500 a 30,000 lire.

6. — Nella sezione svizzera il sig. Schmid di Zurigo era l' unico espositore di trombe idrauliche a vapore. In queste macchine i cilindri del vapore e della tromba d'acqua sono affatto uguali, ed orizzontalmente od obliquamente disposti in simmetria, si riguardano l' un l' altro. Un asse di rotazione sta sul mezzo con due volanti e le aste dei due stantuffi sono direttamente imperniate al medesimo bottone di manovella. I due cilindri sono necessariamente oscillanti; e la distribuzione del vapore nel cilindro motore e quella dell'acqua nella tromba avvengono colla nota disposizione che già sappiamo essere stata adottata da Schmid ne' suoi motori a colonna d'acqua (1). Forse altri potrà seriamente obbiettare non essere questo il modo più economico di ser-

(1) Vedi Annuario del 1872.

virsi del vapore: ed altri non meno giustamente potrà contrapporre che non sempre quella economia può reggere a confronto di maggior semplicità nella macchina e di qualche altro vantaggio. Questioni queste che saranno definite dal fatto e dopo un certo tempo.

7. — La Sezione Germanica aveva moltissimi espositori di trombe a vapore. I fratelli Deker e Comp. di Canstatt, che abbiamo già avuto prima d'ora occasione di nominare in quest'articolo, ne avevano esposte di tutte le dimensioni; ed allo scopo di meglio dimostrare l'adattabilità delle loro trombe al servizio delle miniere e dei *tunnels*, essi ne facevano funzionare una ad aria compressa, mentre un'altra aveva le valvole disposte in guisa da comprimere l' aria ad un' atmosfera e mezza di pressione. Una novità degna di nota è quella che riscontrasi nei loro condensatori privilegiati per trombe a vapore; i quali non avrebbero solamente lo scopo comune a tutti gli altri condensatori di economizzare vapore; ma quello pure di risparmiare le spese e le noie pei lunghi tubi di scarica del vapore che in molti casi si dovrebbero incontrare ; coi condensatori Decker il vapore è fatto passare nel tubo aspirante della tromba d' acqua, dove si unisce all' acqua e si condensa. I fratelli Decker costruiscono presso a 60 modelli di trombe a vapore del medesimo tipo, e riescono con esse a somministrare da 1000 a 600,000 litri d'acqua all'ora. Due trombe Decker vedevansi pure installate in apposito padiglione dal lato di mezzodì, ed adoperate ad alimentare le 8 piccole fontane in quella parte del parco. Erano due trombe simili in gran parte a quelle state esposte nella galleria delle macchine; solo ne differivano per qualche modificazione motivata dalle loro insolite dimensioni. Essendochè quelle due trombe della complessiva capacità di 500 metri cubi d'acqua all'ora erano destinate al faticoso servizio di (più non sappiamo quali) miniere, ed avevano quindi quelle robuste proporzioni che si convenivano ad un trattamento così diverso da quello ricevuto nel loro padiglione alla Esposizione di Vienna.

Di costruzione molto simile a quella delle trombe ora accennate di Decker erano le trombe *Universali* state esposte dai sigg. Lossen e Schaeffer di Darmstadt; tra queste ve n' erano due in azione, l' una nella Galleria delle Macchine, e l'altra nel Parco che sollevava l'acqua

a 100 piedi d'altezza. Differiscono però dalle precedenti in più d'un particolare; così i collari aggiustabili che sono infilati sull'asta della valvola del vapore sono muniti per attenuare il colpo di piccole molle spirali, invece del caucciù impiegato da Decker; le valvole dell'acqua sono poi diversamente disposte. Alcune di queste trombe sono anche ad espansione variabile, alcune ad alta ed altre a bassa pressione, ed a condensazione.

La *Neptun Continental Wasserworks Actien Gesellschaft*, di Berlino oltre a parecchie trombe verticali, mosse con meccanismo di trasmissione, e che nulla avevano di particolare, espose pure alcune trombe ad azione diretta e con valvole automatiche che nel complesso si rassomigliano a quelle sumenzionate dei fratelli Tangye.

Ed alla stessa categoria di trombe a vapore con valvole automatiche appartengono quelle state esposte dalla *Berliner Union Actien Gesellschaft* le quali, anzichè poggiare su due cuscinetti l'uno per cilindro, presentano invece la particolarità di essere basate su di un solo sostegno intermedio, e che riunisce e contorna i coperchi vicini dei due cilindri.

Accenneremo finalmente tra gli espositori di trombe a vapore ad azione diretta della Sezione Germanica ai piccoli cavalli di Brodnitz e Seydel di Berlino, che sono trombe a vapore verticali e rovesciate, assai bene costrutte, ed aventi un asse di rotazione alla sommità del cilindro a vapore come in quelle di Wilson, dalle quali per altro differiscono affatto nella costruzione; — ed alla tromba di Riedel e Kemnitz di Ala che figurava nella Sala Orientale Agricola ed era una tromba ad azione diretta egualmente ben fatta con valvole automatiche, e coll'asta motrice esteriormente guidata.

8. — Della Sezione Austriaca porremo in prima linea le trombe dell' *Erste Brünner Maschinen-Fabrik Gesellschaft*, le quali erano all'estremità occidentale della Galleria delle macchine e somministravano acqua ad alta pressione e per scopi diversi intorno al fabbricato. L'acqua era sollevata in una torre ed all'altezza di 53 metri con due trombe a doppio effetto mosse direttamente da due macchine Corliss, senza condensazione. La resistenza da vincere non essendo variabile, le macchine non hanno il regolatore; e si possono far lavorare le trombe alla velocità desiderata regolando a mano

il meccanismo della distribuzione. Le trombe sono affatto separate dalla macchina a vapore; i soli cilindri trovansi semplicemente riuniti per mezzo di tiranti di ferro, e dell'asta motrice. L'asse di rotazione sul quale è inalberato il volante è dalla parte posteriore dei cilindri motori, i quali sono per tal motivo attraversati alle due estremità dall'asta dello stantuffo. I cilindri a vapore avevano il diametro di m. 0,496; e le trombe di m. 0,306. La corsa è di m. 1,120. Potevasi così sollevare da 200,000 a 300,000 litri d'acqua all'ora.

Nella stessa Sezione notavansi ancora la *Furst Johann Liechtenstein'sche Maschinen Fabrik*, in *Adamsthal*, la quale espose due macchine a vapore orizzontali, colle trombe affatto separate e mosse per mezzo dell'oscillazione di un telaio a tre braccia; — e la ditta *Maschinen-bau Anstalt, F. J. Müller*, di Praga la quale espose una tromba a vapore orizzontale, che muove un asse di rotazione con due volanti nel modo usuale, e mette contemporaneamente in azione dal di dietro una tromba ad acqua.

Noveravansi inoltre alcuni *piccoli cavalli* di diverse Case, e noi accenneremo solamente a quello presentato dal sig. Vannieck di Brunn, che presentava tutte le modificazioni degli altri, e ne aveva inoltre alcuna affatto particolare. È una tromba a vapore verticale, rovesciata e ad azione diretta. L'unione fra l'asta dello stantuffo e la manovella ha luogo come nelle trombe di Wilson, ma l'asse di rotazione è alla parte inferiore della macchina, invece d'essere al disopra, ed il volante, che ha molto peso, è posto tra la tromba d'acqua e la piastra che si appoggia al muro. Inoltre il bottone della manovella è raccomandato ad un disco, e questo disco è inalberato eccentricamente sull'asse, ed è perciò utilizzato come eccentrico per comandare la valvola a cassetto del vapore.

9. Trombe a forza centrifuga. — Tra i molti Espositori di trombe a forza centrifuga basterà di citare per tutti i sigg. John ed Henry Gwyne (*Hammersmith Iron Works*) i quali hanno costruito le più grandi trombe a forza centrifuga finora conosciute, e state destinate al prosciugamento delle paludi di Ferrara. Trattasi di prosciugare una estensione di circa 500 chilometri quadrati, e di innalzare più di 2000 tonnellate d'acqua per minuto ad un'altezza compresa fra due metri e 3,70 riversandola

nel fiume Volano a Codigoro dove le trombe si devono erigere. Per tale lavoro i sigg. Gwynne costrussero 8 trombe a forza centrifuga disposte in coppie, essendo per ciascuna coppia comune l'asse di rotazione, che è pure l'asse motore di una macchina a vapore a due cilindri e del sistema ad alta e bassa pressione. Ciascuna tromba è fatta per sollevare da 250 a 260 metri cubi d'acqua al minuto. Gli assi di rotazione delle trombe son fatti d'acciaio ed hanno il diametro di 215 millim. I dischi sono di m. 1,52; ed i tubi aspiranti e di scarica hanno il diametro di m. 1,37. Le volute costituenti la cassa di ciascuna tromba sono fuse in un sol pezzo ed hanno il diametro di m. 4.57; il lavoro è robustissimo, e con buon successo compiuto.

I due cilindri motori di ciascuna macchina a vapore hanno rispettivamente il diametro di m. 0,705 e 1,186, la corsa essendo di m. 0,686. I due cilindri motori insieme al cassetto della valvola sono fusi in un sol pezzo, ed i sigg. Gwynne adoperano un apposito barinatoio di loro invenzione coll'impiego del quale è assicurato per i due cilindri il parallelismo degli assi delle loro superficie cilindriche interne. Il vapore dal cilindro di espansione passa in una coppia di condensatori a superficie posti nel tubo di scarica di ciascuna tromba. Le principali parti del meccanismo sono di acciaio Bessemer.

Le quattro macchine motrici ricevono il vapore da due gruppi di caldaie, e ciascun gruppo è composto di 5 generatori distinti. Ciascun generatore consta di due condotti interni uniti da una grande camera di combustione, ed attraversati dai tubi Galloway, oltre a 108 tubi di 76 mm. di diametro e di m. 1.22 di lunghezza, i quali si estendono dalla camera di combustione alla estremità posteriore della caldaia. Ciascun generatore ha circa 6,6 metri quadrati di superficie di riscaldamento. Tutte queste macchine dovevano essere compiute per la fine del 1873.

Altre grandiose trombe a forza centrifuga si stanno pure costruendo dai fratelli Gwynne, i quali le somministrano ai Doks di Stocolma, di Cadice, di Cuxhaven, ecc.

10. Trombe elicoidali. — La tromba elicoidale di Boulton ed Imray stata esposta dai sigg. Brotherhood ed Hardingham sebbene non affatto nuova, ha tuttavia attirato tutta l'attenzione che realmente si merita. Essa cominciasi ad adoperare in servizio dei condensatori a superficie, ed il suo impiego è in ogni caso raccoman-

dabile, per la sua semplicità, per il suo buon effetto utile, e per il suo minor costo relativamente alle trombe a forza centrifuga. Vuolsi anzi che il suo coefficiente di rendimento sia superiore a quello delle altre trombe a rotazione ed a forza centrifuga; il che assai probabilmente dipende dacchè la sezione di passaggio dell'acqua rimane sempre costante, e non vi sono risvolti od altre alterazioni sia nella forma che nella direzione della corrente. La velocità circonferenziale che le conviene è per rapporto ad una data altezza la metà appena di quella occorrente per una ordinaria tromba a forza centrifuga. Queste trombe sarebbero egualmente adatte per sollevare l'acqua a considerevoli altezze.

I sigg. Brotherhood ed Hardingham ne costruiscono di otto dimensioni diverse le quali hanno diametri rispettivamente compresi fra m. 0,30 e m. 1,85, e sono rispettivamente capaci di scaricare volumi d'acqua compresi fra 1 metro cubo, e 55 metri cubi al minuto. Se ne costruiscono di quelle giranti in piano verticale, e munite di puleggia per trasmettere il movimento a cinghia. Ma ultimamente i sigg. Brotherhood ed Hardingham, le adattarono pure in piano orizzontale congegnandovi sopra una delle loro motrici a tre cilindri (di cui abbiamo avuto occasione di parlare più sopra) per trasmettere direttamente il moto. Si ottenne così una tromba a vapore molto bene studiata, di disegno compatto, che non occupa in base altro spazio che quello voluto dal diametro della ruota elicoidale, ed ha presso a poco la stessa altezza. E ciò spiega il poco peso, ed il tenue costo di queste macchine. Una di esse funzionava molto lodevolmente all'Esposizione nella Sezione inglese della Galleria delle Macchine.

11. Trombe per il vuotamento dei pozzi neri. — La tromba dell'ing. Ernst Hahn stata proposta per vuotare i pozzi neri, ed adottata dalle Autorità Municipali di Stuttgard ha richiamato su di sè una certa attenzione. Questa tromba aspira l'aria dai recipienti di legno che devono ricevere le immondizie; questi recipienti sono posti in comunicazione col pozzo nero per mezzo di un tubo flessibile munito di rubinetto, e l'immondizia è così forzata a penetrare nei recipienti. La macchina riposa su di una piattaforma di legno, ed è sorretta all'intermezzo di molle da quattro ruote. Essa è disposta per essere

mossa a braccia d'uomini, e consta di un ordinario cilindro ad aria, orizzontale, con istantuffo aspirante e premente. L'aria prima di penetrare nella tromba è costretta ad attraversare un cilindro verticale di sicurezza destinato ad impedire che qualsiasi immondizia liquida penetri nella tromba. L'aria poi scaricata dalla tromba, prima di essere lasciata sfuggire nell'atmosfera è costretta ad attraversare una fornace, od apparecchio di torrefazione posto a fianco della tromba dall'altro lato del cilindro di sicurezza; e poi ne esce per un camino verticale.

Con questo apparecchio un recipiente della capacità di 2 metri cubi può essere riempito in cinque minuti da due uomini. La macchina col carro pesa circa 600 chilogrammi.

12. Trombe per incendio a vapore. — Il numero degli espositori di trombe da incendio era straordinariamente grande, e le trombe esposte pressochè innumerevoli; se ne trovavano e nella Galleria delle Macchine, e nelle diverse sale dell'agricoltura, e nel palazzo stesso delle industrie, e nei padiglioni speciali. Il maggior numero di queste erano trombe da incendio a mano: e tra queste ci contentiamo di citare quelle di I. H. Reinhardt di di Wurzburg. Alcune delle quali sono su veicoli a 4 ruote per essere trainate da cavalli, ed altre su carro a due ruote per essere condotte a mano. Ma tutte sono a doppio effetto, e si distinguono particolarmente da tutte le altre per grande semplicità nella disposizione di tutte le parti, e segnatamente per la facilità, colla quale si può arrivare alle valvole nell'interno dei cilindri, potendo essere tolte assai prontamente senza l'aiuto di alcun utensile, e senza vuotare i tubi dell'acqua, per poi ripulirle e riporle tosto a lor luogo in brevissimo tempo; vantaggio questo considerevole se devesi aspirare acqua sabbiosa od impura, come frequentemente avviene.

Ma maggiori e più recenti perfezionamenti riscontravansi ancora nelle trombe per incendio funzionanti a vapore, tuttochè esse abbiano già da qualche tempo raggiunto un grado di perfettibilità molto elevato. Le trombe a vapore di Merryweather e figli, e quelle di Shand e Mason destarono, come al solito, la maggiore attenzione.

Il *Conquistatore*, la *Vittoria*, l'*Austria* ed il *Danubio*, erano i nomi delle quattro trombe messe da Merrywea-

ther a disposizione della Commissione in caso di bisogno. Il *Conquistatore*, per es., è una macchina a due cilindri che pesa solamente 3050 chilogrammi; ha due trombe del diametro di 17 cent. e con una corsa di 61 cent.; ed i cilindri a vapore del diametro di cent. 22,2 hanno la stessa corsa che per le trombe.

L'intelaiatura della macchina è d'acciaio, e così pure la caldaia. Ma la particolarità più notevole è la nuova ingegnosa disposizione per la distribuzione del vapore, che fu disegnata da Edoardo Field, ed ha specialmente per iscopo di accrescere la velocità della macchina; poichè con essa i due stantuffi a vapore si porgono uno scambievole aiuto in guisa da evitare ogni perdita di tempo quando si trovano alla estremità della corsa, ciò che permette alla macchina di poter dare un maggior numero di pulsazioni al minuto. Ed infatti dal paragone di questa macchina con altra di precedente costruzione, e delle stesse dimensioni, ma non ancora munita dell'apparecchio Field risultò potersi dalla prima ottenere con 100 libbre di vapore lo stesso lavoro che con 130 dalla seconda; risultò ancora che ad eguale pressione di vapore ottenevasi colla nuova macchina una pressione nelle trombe maggiore di 20 libbre; e che inoltre riuscivasi ad ottenere con un ugello o lancia di 2 pollici ed $^1/_4$ di diametro (mm. 57) la stessa pressione d'acqua che prima ottenevasi con un diametro di 2 pollici (mm. 51). Quella disposizione offre inoltre la possibilità di servirsi eventualmente di un solo cilindro, ponendo semplicemente lo stantuffo dell'altro a metà della corsa, e fermando la relativa valvola di distribuzione con un perno d'acciaio. Si ha così il vantaggio di potere lavorare con una sola parte della macchina, ove mai avvenisse durante il lavoro un qualche guasto all'altra parte. Parecchie prove si fecero col *Conquistatore* prima che fosse spedito a Vienna. E sarebbesi constatato che l'acqua fredda si convertiva in vapore alla voluta pressione in 7 ad 8 minuti; che un getto d'acqua del diametro di 2 pollici ed un quarto (mm. 57) era proiettato orizzontalmente a 320 piedi di distanza (mm. 97.5), e che l'acqua fu aspirata per una condotta di tubi di ben 1000 piedi (m. 305) facendosi lavorare la macchina con un solo cilindro (1).

(1) Le trombe da incendio a vapore di Merryweather sono impiegate dal Governo Inglese negli arsenali di Devonport, di Ports-

Anche i sigg. Shand e Mason di Londra hanno introdotto alcuni recenti miglioramenti alle loro trombe a vapore; ed infatti le nuove macchine esposte portavano tutte sul di dietro una piattaforma sospesa per il fuochista, che in alcuni tipi mancava; poi non erano più munite di volante sebbene il meccanismo motore abbia ancora una manovella per il moto rotatorio di un asse sul quale sta l'eccentrico per la distribuzione del vapore. Nel passaggio dei punti morti la manovella è aiutata col mezzo di uno stantuffo che sta sull'asta stessa del cassetto di distribuzione, e che giuoca in apposito cilindro. Questa asta è pertanto ora mossa dall'eccentrico, ed ora movente l'eccentrico stesso. Per distribuire il vapore a questo cilindro ausiliario vi ha una valvola a cassetto nella stessa camera della valvola principale, mossa da un dente di questa, il quale urta or l'uno or l'altro dei due risalti appartenenti alla valvola secondaria, che quindi è libera, cioè senz'asta; è per mezzo di questa valvola secondaria e di due tubi che vanno da essa al cilindro ausiliario che si ottiene il movimento del relativo stantuffo. Parecchie di queste macchine si sono costruite ed hanno dato risultati soddisfacenti a Glascovia, a Pest, ed a Vienna.

Due delle macchine esposte da questa casa erano dello stesso disegno, di quelle destinate, per l'America; essendochè dopo i disastri di Chicago, di Boston e di altre grandi città dell'America i sigg. Shand e Mason hanno pure inviato alcune macchine in quelle città. Con una di esse si arriverebbe ad una pressione di atmosfere 6,8 dopo un intervallo di soli 6 minuti e mezzo dall'istante dell'accensione. La caldaia che è verticale, sta fra le intelaiature presso l'asse delle ruote posteriori, e può essere posta in pressione durante il tragitto, essendovi una piattaforma sospesa per il fuochista. Si hanno tre cilindri a vapore, di ferro fuso ai quali corrispondono tre

mouth, di Plymouth, di Woolwich, di Deptford e di Chatham; in Francia, nell'arsenale di Brest; in Prussia, negli arsenali di Dantzig, di Kiel e di Willemshaven. Esse sono continuamente tra le mani del Corpo dei Pompieri in Londra. Fin dal 1868, il Municipio di Newcastle-on-Tyne, dopo un pubblico concorso, e sul parere di una Commissione nella quale si trovavano i nomi di Armstrong, di Stephenson e di Thompson, preferì le trombe a vapore di Merryweather.

trombe ad acqua colle loro camere di aspirazione e di scarica. Un asse di acciaio con tre manovelle è posto fra i cilindri e le trombe; e su di esso sono calettati tre eccentrici per le tre valvole a cassetto. Per tal guisa è ancor qui evitato l'impiego del volante. I cilindri ad acqua ed a vapore sono inclinati verso il basso di circa 16°.

I sigg. Shand e Mason avevano pure a Vienna una tromba simile a quella ora descritta, ma coi cilindri verticali, posti al di dietro della caldaia. Una quarta macchina dello stesso tipo di quest'ultima, non aveva che un cilindro solo. I medesimi costruttori avevano inoltre esposto una tromba a mano per essere mossa da 22 uomini, la quale pesando appena 600 chilogrammi, era forse la più leggiera di tutte le macchine esposte a parità di forza.

VI.

Locomobili.

Bastava uno sguardo sul gran numero di locomobili inglesi che erano esposte a Vienna per formarsi una idea dei grandi progressi compiutisi da quei costruttori in questi ultimi anni non tanto per ciò che si riferisce a radicali innovazioni, o ad essenziali miglioramenti, quanto per ciò che specialmente riguarda la grandezza della produzione. Wilscher e C. di Braintree: Wallis e Steewens di Basingstoke: Robey e C. di Lincoln: la Reading Iron Works Company: E. R. ed F. Turner di Ipswich: Ramsomes, Sims ed Head di Ipswich: John Fowler e C. di Leeds: Marshall, figli e C. di Gains-borough: Ruston Proctor e C. di Lincoln: Clayton e Shuttleworth di Lincoln: Hornsby e figlio di Grantham: Garret e figli di Leiston: Stephen Lewin di Poole, e W. Foster e C. di Lincoln erano tutti espositori inglesi di macchine locomobili.

Presa nel suo complesso era questa una esposizione di non lieve importanza, e si può dire anche di una certa imponenza. E non è difficile notare i punti essenziali sui quali pare che quei costruttori sieno tutti d'accordo; essendochè quasi tutti hanno oramai adottato la massima di rivestire il cilindro motore con una camicia di vapore; quasi tutti hanno sentito il bisogno di munire il meccanismo, di distribuzione di una apposita valvola

d'espansione; e quasi tutti parimente hanno adottato un qualche appropriato sistema di riscaldatori dell'acqua di alimentazione servendosi del getto di scarica del vapore. Pare che E. R. ed F. Turner siano stati i primi ad adottare questo sistema di riscaldatori, ed è indubitato che un certo progresso, ed una maggiore originalità si rileva nello studio delle parti delle loro locomobili; e, per esempio per far senza del registro separato di espansione provarono essi le valvole a stantuffo equilibrato, alle quali si può dare una lunga corsa senzachè abbiansi a vincere pregiudizievoli attriti, e si può così ottenere un periodo di espansione conveniente ed efficace. Tuttavia anche in fatto di locomobili si è ben lungi ancora dall'aver raggiunto quel grado di perfettibilità che allo stato attuale delle cose si potrebbe desiderare e deve dirsi ora appena aperta la via per servirsi di più alte pressioni di vapore, e di maggiori velocità di stantuffo, ottenendosi con ciò notevole diminuzione di peso, ed una maggiore economia di combustibile. Le macchine locomobili più specialmente destinate all'aratura dei campi e le macchine di trazione sulle strade ordinarie debbono anzi riguardarsi come le antesignane che eserciteranno necessariamente in questo senso una notevole influenza.

Prima di lasciare le locomobili inglesi dobbiamo inoltre accennare a due particolarità essenziali l'una relativa a facilitare il trasporto di queste macchine in sulle strade di collina, e l'altra all'uso della paglia come di combustibile. Tutte le macchine di Ramsomes, Sims ed Hend erano assai opportunamente munite di freno per agevolare la discesa sulle strade in pendenza, e questo freno suolsi da quei costruttori applicare ad una ruota interna posta sull'asse posteriore ed assicurata ad una delle ruote portanti. Migliore disposizione è però quella che incontrasi adottata nelle locomotive di Clayton e Shuttleworth, le quali hanno pregi di costruzione incontrastabilmente superiori, a tutte le altre siccome pure lo confermano i risultati favorevoli, che esse hanno sempre ottenute in tutte le prove. Queste locomobili hanno ordinariamente l'asse posteriore posto al di dietro del focolare, ed i blocchi dei freni sono direttamente applicati ai cerchioni di entrambe le ruote posteriori; sistema certamente preferibile a quello di adoperare una ruota a freno separata. I freni sono comandati da una vite che non è rigidamente attaccata alla caldaia; e quando sono in azione

una dura molla ad elica rimane compressa, donde una certa elasticità favorevole all'effetto dell'infrenamento, e che rende possibile l'impiego del freno ancorchè le ruote non fossero del tutto rotonde.

Alcune Case inglesi avevano esposte locomobili adatte a bruciare la paglia; che sembra acquistino favore in quei paesi dove il carbone, il legno, e la torba sono in difetto, e la grande quantità di paglia che esce dalle trebbiatrici forma più che altro un ingombro. Mediante un semplice apparecchio di alimentazione continua ed automatica, che può variare nei particolari da una casa all'altra, si riesce così a trebbiare il grano per intiere giornate alimentando il focolare della locomobile con null'altro che paglia. In alcune locomobili l'apparecchio per bruciare la paglia può essere facilmente sostituito dall'ordinario focolare per bruciare la legna, od anche il carbone. È certo però che nei nostri paesi chi preferisse di bruciare la paglia accontentandosi di restituire ai terreni le loro ceneri, commetterebbe un grave errore economico.

Passando dall'Inghilterra alla Francia, fra gli espositori di locomobili non si trovavano a Vienna che due soli fabbricanti, Albaret e C. di Liancourt, e Del Ferdinand (Vierzon Forges). I disegni delle locomobili di questi due costruttori sono abbastanza conosciuti, nè ci parve che le locomobili esposte a Vienna avessero ricevuto alcuna essenziale modificazione od innovazione. Parimente si conoscono i buoni risultati che quelle locomobili hanno dato finora, massime in Francia, dove sono quasi esclusivamente preferite. La economia del combustibile forma la più essenziale particolarità, e se non si riscontra in esse quella finitezza di lavoro che nelle Inglesi, esse per altro non la cedono a queste quanto a solidità di costruzione, e sono inoltre adatte per qualsiasi genere di lavoro.

Nella Galleria delle Macchine, Sezione di Danimarca v'era una locomobile delle officine Kockum, di Malmo, assai ben fatta; ed un'altra locomobile assai simile a questa, sebbene un po' inferiore per finitezza di lavoro trovavasi pure nella stessa Galleria; ed era stata esposta dalla *Maschinen Fabrik und Eisengiesserei* di Darmstadt. In queste due locomobili i cilindri non avevano inviluppo di vapore.

Altre locomobili trovavansi nella Sala agricola orien-

tale. Una di esse era esposta dai sigg. Lilpop Rau e C. di Varsavia e di modello affatto diverso dall'ordinario; essendochè le ruote portano una intelaiatura di ferro lavorato da cui è sostenuta dalla parte posteriore una caldaia verticale, ed una macchina motrice inclinata a 45° dalla parte anteriore; la manovella motrice sta vicina alla caldaia e trovasi al più alto punto della intelaiatura della macchina. L'acqua di alimentazione nell'incamminarsi verso la caldaia attraversa un tubo contornato da un recipiente cilindrico nel quale passa il vapore di scarica. Non riscontravasi in questa macchina una grande finitezza di lavoro, ma è senza dubbio una macchina di molta solidità e ben proporzionata in tutte le sue parti. In questa disposizione gli organi principali del meccanismo sono alla portata del macchinista.

Accenneremo per curiosità, alla locomobile con motrice rotatoria di *Guglielmo Dorning di Polyardy* in Ungheria, sebbene non sappiasi per noi immaginare quale favorevole risultato intenda per avventura di conseguire l'inventore di questo nuovo sistema. Aggiungeremo semplicemente che la macchina rotatoria si trova posata al disopra di una ordinaria caldaia di locomobile.

Le locomobili esposte da *G. Sigl* di Vienna sono forse le migliori per solidità e precisione di lavoro. Esse sono munite di registri d'espansione, ed in una di esse si aveva una disposizione speciale di regolatore a forza centrifuga girante intorno all'asse motore ed operante direttamente sull'eccentrico dell'espansione. I cilindri delle locomobili di Sigl non hanno inviluppo di vapore, e per il riscaldamento dell'acqua di alimentazione si ha semplicemente una diramazione del tubo di scarica, la quale può essere immessa nel serbatoio di alimentazione.

Due altre locomobili avevansi ancora in quella stessa Sala, le quali appartenevano alla *Fürstlich Liechtenstein'sche Maschinen Fabrik und Eisengiesserei*, ad Adamsthal presso Brunn, ed erano macchine di disegno assai comune, e con cilindri senza camicia di vapore; la maggiore della forza di 10 cavalli era munita di apparecchio riscaldatore sul fianco della caldaia.

Resta così finita la lista delle locomobili esposte a Vienna; dalla quale risulta che mentre si aveva una vera invasione di locomobili nella sezione inglese, si aveva per contro poco o nulla in quasi tutte le altre Sezioni. La Germania non aveva che una sola locomobile di un

solo espositore; non una locomobile fu inviata dal Belgio, e non si ebbe neppure la soddisfazione di vedere una qualche locomobile americana. E questo fatto è tanto più rimarchevole in quantochè non vi hanno forse altre macchine, che come queste presentino tanta facilità di trasporto.

VII.

Locomotive.

1. — La necessità di uniformarsi sempre più alle condizioni dei luoghi, accettando pendenze e curve sempre più sfavorevoli, e la non sempre dimostrata utilità di percorrere certe linee con grandi velocità ha condotto all'impiego di macchine ogni dì più pesanti nello scopo di poter guadagnare quanto più è possibile in aderenza ed in forza di trazione. In Inghilterra poi il traffico dei passeggieri è siffattamente cresciuto in questi ultimi anni che perfino i convogli celeri debbono essere rimorchiati con macchine accoppiate. L'accrescimento delle proporzioni e delle locomotive è assai sensibile e progressivo, talchè deve dar molto a pensare agli Ingegneri di manutenzione, i quali mentre si veggono arrivare nuove locomotive sempre più pesanti, per facilitare l'esercizio, non hanno mezzo di ovviare alle condizioni sempre più precarie dell'armamento ferroviario che per le nuove locomotive deve dirsi un po'troppo leggiero. La quale considerazione vale poi a *fortiori* anche per tutte le travate metalliche che si costruirono in tempi non molto remoti, quando un tale aumento di peso non era previsto.
Le locomotive state esposte a Vienna formavano una delle parti più interessanti e più belle di tutta l'Esposizione; e ben più ancora sarebbesi ottenuto se tutti i costruttori dell'Inghilterra, della Francia e dell'America si fossero trovati rappresentati. Ma delle 43 e più locomotive che si videro esposte due appena appartenevano all'Inghilterra, tre alla Francia, e neppur una agli Stati Uniti d'America. Molti furono invece gli espositori della Germania, e dell'Austria; ed anche il Belgio era convenientemente rappresentato dalle sue case principali.

2. — Prima di entrare nella Galleria delle Macchine dove erano ragionevolmente collocate quasi tutte le locomo-

tive esposte, accenneremo ad una che erasi rifugiata, non certamente per desio di solitudine, entro il sotterraneo del colle di Freius, stato trasportato con felicissima idea da Bardonecchia a Vienna, ma ben infelicemente collocato nel Palazzo delle Industrie ad usurpare uno spazio tanto indispensabile ai prodotti Industriali della Sezione Italiana!

È una locomotiva per convogli celeri della Società Alsaziana di Costruzione a Mulhouse (già André Koechlin e Comp.); essa ha sei ruote, e le motrici colle posteriori sono accoppiate: ha cilindri esterni, distribuzione esterna, e longarine interne. Le molle di sospensione degli assi accoppiati sono inferiori e riunite da bilanciere di compensazione, e le longarine si protendono inferiormente per offrire al bilanciere il necessario punto di oscillazione. Le molle dell'asse anteriore stanno invece superiormente alle scatole, e l'asse anteriore giuoca lateralmente di 5 millimetri per parte. I cilindri motori hanno il diametro di 180 mm. e la corsa di 620. Le valvole a cassetto che dicemmo esterne trovansi obliquamente disposte per rispetto ai cilindri. L'inversione del movimento è fatta con meccanismo di comando a vite, e la macchina è munita del freno a controvapore di Lechatellier. La caldaia ha un'alta cassa sul focolare con sopra un'ampio duomo per la presa del vapore. Il cielo del focolare è rinforzato da armature le cui estremità poggiano su resistenti ferri d'angolo fissati alle pareti della caldaia. La graticola per la maggior parte di sua larghezza è molto inclinata verso la caldaia; ma presso la porta del focolare ripiegasi orizzontalmente. L'alimentazione si fa col mezzo di due iniettori; e vi ha pure un tubo per mandar acqua nella cassa del fumo, ed ispegnervi all'occorrenza un incendio. La cassa del fumo è anche munita di un cielo a graticcia per arrestare le scintille, il qual cielo è però attraversato dal tubo di scarica del vapore. Questa locomotiva fu per voce unanime degli intelligenti assai lodata per il disegno inappuntabile sì del complesso che dei particolari, e per un lavoro ben finito ed accurato.

3. — Ed ora entriamo dalla porta occidentale nella Galleria delle Macchine dove appena attraversata la Sezione Americana che non aveva neppure una locomotiva, due se ne incontravano della Sezione Inglese. L'una di esse era una locomotiva-tender a quattro ruote accoppiate, e con

cilindri esterni di H. Hughes e C. di Loughborough; e l'altra era ancora una locomotiva-tender con due ruote libere, e quattro ruote accoppiate e con cilindri esterni di Fox, Valker e C. di Bristol. Nella prima di esse nulla vi ha che richieda una qualche speciale menzione; e per la seconda si potrebbe notare che essa è fatta per il binario ridotto di m. 1,10 e che è inoltre munita del freno di Lechatellier.

4. — Nella Sezione Francese occupavano la fronte i signori Schneider e C. del Creusot; e questi esposero tra le altre loro macchine una locomotiva pesante, con cilindri esterni, ed 8 ruote accoppiate, stata fabbricata per le ferrovie del Sud, e molto accuratamente lavorata. Essa faceva parte di una commissione di 20 locomotive eseguite in quello stabilimento dietro disegno studiato dagli Ingegneri della Ferrovia, allo scopo di superare forti salite, e di camminare in curve ristrette. Evitare un peso maggiore di 13 e 14 tonnellate per paio di ruote, rimorchiare colla velocità di 20 chilometri all' ora i maggiori pesi possibili su salite del 32 per mille continuate per 15 a sedici chilometri, e camminare in curve di 300 metri di raggio, erano le condizioni del problema da sciogliere; e queste condizioni sono anche quelle che altrove si sono risolte colla locomotiva Fairlie.

La macchina di cui parliamo ha cilindri esterni, meccanismo di distribuzione esterna, longarine interne, ed i quattro assi delle ruote tutti situati sotto il corpo cilindrico della caldaia. Nelle scatole degli assi anteriore e posteriore evvi un giuoco laterale di 10 mill. La macchina pesa a vuoto 47400 chilog. e circa 53 tonnellate in servizio. La caldaia ha dimensioni straordinarie; il diametro del corpo cilindrico essendo di m. 1,54 e la lunghezza dei tubi di m. 4.90. La superficie totale di riscaldamento è di 220 metri quadrati. Il cielo del focolare è piano, e vi ha un ampio duomo di vapore presso l'altra estremità dalla parte della cassa del fumo. In questa cassa vi ha una graticcia orizzontale formata di sbarre parallele per l'arresto delle scintille, la qual graticola è attraversata nel mezzo dal tubo di scarica del vapore nel camino. L'alimentazione della caldaia si fa per mezzo di un iniettore e di una tromba a stantuffo rifluitore messa in azione da un eccentrico calettato sull'asse anteriore; l'impiego di questa tromba è motivato dall'essere la locomotiva

munita dell'apparecchio a controvapore, per cui la tromba è destinata ad alimentare la caldaia durante la discesa della locomotiva per i piani inclinati; essendochè l'azione dell'iniettore potrebbe essere impedita dalla introduzione nella caldaia dell'aria di contropressione. Le molle di sospensione sono due a due connesse per mezzo di bilancieri di compensazione; quelle dei due assi anteriori sono situate internamente alle longarine, e quelle dell'asse motore posteriore sono poste esternamente alle medesime ed al disopra, epperò più non poggiano direttamente, ma coll'intermezzo di un braccio di leva orizzontale sulle scatole degli assi. Colla disposizione di questi bilancieri di compensazione si ottiene pure il vantaggio di poter sostenere la caldaia su tre soli punti d'appoggio. Oltre al freno di Lechatellier su accennato, le ruote posteriori sono ancora munite di un potente freno a ceppi dell'ordinario sistema. Per finitezza di lavoro questa macchina era forse la più bella di tutte quelle che figuravano all'Esposizione.

Due altre locomotive di costruttori francesi trovavansi esposte nella Galleria delle Macchine. Una di esse era la locomotiva-merci di Claparède e C. di Saint-Denis presso Parigi, facente parte di un certo numero di altre locomotive identiche che erano allora in costruzione per la ferrovia tra Parigi ed Orléans. Il disegno di tali macchine è del signor Forquenot, ingegnere in capo della Compagnia ferroviaria. È una locomotiva a sei ruote accoppiate con cilindri esterni, con meccanismo di distribuzione e longarine interne, ed avente tutti gli assi sotto il corpo cilindrico della caldaia. Non vi sono molte particolarità da notare. Le molle di sospensione sugli assi anteriore e motore sono disposte internamente alle longarine e posano direttamente sui loro appoggi, mentre quelle sull'asse posteriore trovansi esternamente e al disopra delle longarine e riposano sulle estremità di un bilanciere trasversale, che a sua volta si appoggia sulle scatole degli assi. Pare che nel disegnare questa macchina non siasi gran che badato anche alle più moderate condizioni d'estetica, ed il lavoro della medesima dava evidentemente a riconoscere che non si aveva punto avuto intenzione di prepararla per una Esposizione, ma bensì di presentarla quale esempio dell'abituale lavoro di quei costruttori.

Una particolarità veramente degna di nota sta nel

modo con cui è attaccata la sbarra di trazione la quale non è direttamente raccomandata alla traversa posteriore, ma è invece fissata al centro di una traversa che sta sotto la piattaforma ed è connessa con aste articolate ad un'altra simile traversa posta al disotto della caldaia fra le ruote motrici e quelle posteriori; e quest'ultima traversa può oscillare a guisa di bilanciere intorno ad un centro fisso raccomandato ad armature trasversali. Così la macchina è lasciata più libera di adattarsi alla via che non quando la sbarra di trazione è direttamente fissata alla traversa posteriore.

L'altra locomotiva della Sezione Francese era una piccola macchina *tender* della Compagnia di Fives-Lille (Etablissement Parent, Schaken, Houel et Caillet). Questa locomotiva ha sei ruote accoppiate, cilindri esterni, distribuzione esterna, e longarine esterne. Essa è costrutta per un binario di m. 1,10 di larghezza. I cilindri hanno il diametro di m. 0.250 e la corsa di m. 0.360; il diametro delle ruote è di m. 0.800. La superficie totale di riscaldamento è di circa 30 metri quadrati, e si hanno in provvigione 1600 litri d'acqua bastevoli per una corsa di 30 chilometri, ossia per un'ora e mezza. La pressione del vapore è di 8 atmosfere effettive. Il peso della macchina vuota è di 11 tonnellate ed in servizio di 14 tonnellate, ciò che corrisponde ad un peso di 4700 chilog. per ogni asse. Questa locomotiva è capace di rimorchiare in piano 220 tonnellate, ed 80 tonnellate su pendenze di 10 mm. I cerchioni delle ruote di mezzo sono senz'orli per agevolare il passaggio delle curve ristrette, mentre le ruote posteriori sono quelle motrici; questa disposizione ha condotto all'impiego di lunghe aste motrici sì per le manovelle che per gli eccentrici. Come risulta da un prospetto a stampa la Compagnia di Fives-Lille costruisce macchine dello stesso tipo, ma di ben sette dimensioni diverse, le quali pesano in servizio da 14 a 35 tonnellate, e costano da 35000 a 62000 lire. A seconda delle dimensioni il binario può variare da m. 0.60 a 1.50. E perchè ciascun modello può ricevere ancora ruote di tre differenti diametri a seconda del traffico, così è che possono in complesso ottenersi 21 varietà.

5. — Quanto all'Italia, essa ha figurato già per la seconda volta in una Esposizione mondiale con materiale ferroviario costruito ne' suoi stabilimenti. Come a Londra nel

1861, anche a Vienna nel 1873 il Regio Stabilimento di Pietrarsa, oggi aggregato alla Società Nazionale di Industrie meccaniche di Napoli, espose una locomotiva completa munita del suo carro di scorta, e costruita in detto Stabilimento (1); e com'ebbe nella prima Esposizione la medaglia d'oro, riportò nella seconda la medaglia del merito. La qual distinzione è tanto più meritata in quantochè nissuno poteva dire per certo che si fosse fatto intorno a quella locomotiva alcun lavoro speciale di preparazione, siccome la maggior parte degli espositori sogliono fare; la locomotiva esposta a Vienna faceva anzi parte di una commissione di 12 locomotive-merci per le Ferrovie Romane, ed era stata lavorata al pari delle altre che tosto erano entrate in servizio. Noi avremmo peraltro preferito un poco più di cura nel dare le vernici, che facevano anche all'occhio profano la più sfavorevole impressione. Quella locomotiva paragonata colle altre fu trovata da alcuni di lavoro non troppo finito; e ne fu pure censurato per alcuni riguardi il disegno, come, ad es., i particolari di unione delle aste di accoppiamento, e certe proporzioni relative alla resistenza. Non potrebbesi negare che gli appunti fatti non siano per qualche parte fondati; ma è cosa certa altresì che tutte le locomotive costruite in Italia hanno fatto finora un ottimo lavoro di esercizio percorrendo una media chilometrica superiore a quella di molte locomotive estere, come assicurano gli stessi ingegneri addetti all'esercizio di quelle ferrovie sulle quali lavorano. E poichè il prezzo di fabbricazione non è gran che diverso da quello degli Stabilimenti esteri, sarebbe a desiderarsi cessasse una buona volta ciò che finora si verifica che cioè di tutto il materiale mobile occorrente per le fer-

(1) Fin dal 1846 nello Stabilimento Pietrarsa, allora governativo incominciaronsi a costruire le prime locomotive, per il servizio della ferrovia dello Stato; ed altre ne costruiva pure in Napoli l'opificio Macry-Henny, ora aggregato unitamente a quello di Pietrarsa a costruire la Società Nazionale di Industrie Meccaniche di Napoli. Costituitasi la quale verso il 1865, la fabbricazione fu presa su più vasta scala, e molto si lavorò per le ferrovie Meridionali e per le ferrovie Romane; talchè nello scorso settembre già numeravansi eseguite da quei due Stabilimenti 104 locomotive di vari tipi ed altre 24 erano in costruzione per le ferrovie Calabro-Sicule. Ed a questo aggiungansi circa 2000 veicoli tra vetture e carri da merci d'ogni specie.

rovie, appena una piccola parte, e dalle sole reti Meridionale e Romana, viene affidata all'Industria Nazionale.

6. — Dal Belgio si ebbero 6 locomotive. Due di esse spettavano alla Società Cockerill di Seraing che aveva esposto una serie di molto importanti lavori; cioè una locomotiva merci a sei ruote accoppiate di disegno oramai conosciuto, essendochè all'epoca dell'Esposizione trovavansene già 47 in uso presso la Società Ferroviaria dell'Alta Italia, e 24 altre erano ancora in costruzione per la Società medesima; la quale locomotiva era un vero modello di accurata costruzione e di perfezione di lavoro; — ed una piccola macchina tender a 4 ruote con caldaia verticale ed evidentemente destinata al servizio interno delle officine; i cilindri essendo esterni e molto inclinati hanno potuto essere collocati al disopra delle ruote anteriori; ed il loro cassetto di distribuzione è dalla parte interna.

I buoni risultati che tanto dal lato del servizio che da quello dell'economia queste piccole macchine hanno già somministrato all'industria furono tali che all'epoca dell'Esposizione erano già uscite dallo stabilimento 63 di esse, e 12 altre si avevano in costruzione. La Società stessa ne ha ben 10 per i servizi interni del suo stabilimento; e ne costruisce di tre dimensioni differenti e capaci rispettivamente di rimorchiare in piano un carico lordo (oltre alla macchina) di 60, 90 e 120 tonnellate. Nella macchina esposta, che era di dimensioni intermedie, gli stantuffi hanno il diametro di m. 0,200 e la corsa di m. 0,250; le quattro ruote hanno il diametro di m. 0,605, e gli assi distano fra loro di m. 1.40. La caldaia che è verticale ha una superficie di riscaldamento totale di 8 metri quadrati. Questa macchina della totale lunghezza di m. 3.22 della totale larghezza di m. 2.11 e della totale altezza sui regoli di m. 3.15 non pesa in servizio che 7500 chilogrammi.

Nella stessa Sezione era parimenti degna di nota la locomotiva della Societa Couillet stata esposta dalla Grande ferrovia centrale del Belgio, sulla quale varie locomotive del medesimo tipo già si trovano in esercizio. È una locomotiva-viaggiatori colle ruote di mezzo e le posteriori accoppiate; i cilindri sono esterni e disposti tra le ruote anteriori e le intermedie, essendo le ruote posteriori quelle motrici; la distribuzione è tutta esterna,

ma il meccanismo è senza eccentrici, e del siste
notte; trovandosi tutto al di fuori delle aste di
mento, dà alla macchina un aspetto un po' complic
spansione del vapore è siffattamente regolata ch
d'uopo di partecipare al movimento di inversio
sto ottenendosi coll'ordinario meccanismo Wal
mentre la valvola principale della distribuzione
pre una corsa costante, il registro di espansio
vece a corsa variabile, e la sua posizione non
coll'inversione del movimento che è ottenuta co
vola principale. Resterà poi sempre a vedersi se
nomia di combustibile che si potrà per tal modo
con una maggior espansione, non sia forse nel
motive contro bilanciata dalle spese di manutenz
la maggiore complicazione del meccanismo, e
modo se quella economia sia per le locomotive
gran momento come lo è indubbiamente per le m
fisse, alle quali il sistema Guinotte era stato d
destinato.

Queste locomotive rimorchiano in servizio o
convogli di 21 veicoli colla velocità di 60 chilomet
su pendenze del 5 per mille, e convogli di 9 vei
velocità di 40 chilometri su pendenze del 18 per
La macchina pesa vuota tonnellate 30,5 ed in
zio 32.6.

La locomotiva-viaggiatori della Società genera
Ferrovie a Turbize era di un lavoro accuratam
nito e di disegno molto pregevole su parecchi pu
locomotiva è a sei ruote, essendo le posteriori e
trici accoppiate fra loro; ha i cilindri esterni e
vola di distribuzione del sistema Wälschaert. L'as
ruote posteriori passa sotto il focolare, che è del
Belpaire, ed ha una grande ampiezza di graticola
natura del combustibile che vi si deve adoperare.
particolare attenzione il sistema di collegamento
pensazione delle molle di sospensione sugli assi
piati, ottenuto per mezzo di due leve ad angolo
un braccio sostiene l'estremità di una molla, e
è raccomandato ad un tirante orizzontale che v
legarsi all'altra leva; disposizione questa particola
adatta quando gli assi delle ruote sono molti d
Del tender di questa macchina anch'esso ben co
e ben finito merita particolare menzione il conge
freno.

La locomotiva stata esposta da Carlo Evrard di Bruxelles e destinata alla grande ferrovia centrale del Belgio, aveva la particolarità distintiva di essere la più larga di tutte le locomotive che si erano inviate a Vienna; ed era una locomotiva del sistema Mayer con disegno modificato, avente due distinti corpi di caldaia con cilindri per ciascuno del diametro di m. 0.44 e della corsa di m. 0.50; ed essendovi per ogni generatore 6 ruote accoppiate, del diametro di m. 1.22. Tutta la macchina pesa a vuoto 55 tonnellate, ed in servizio 71 tonnellate.

Ed or ci resta a dire di un'ultima locomotiva della Sezione Belga stata esposta da Ch. L. Carels di Gand, e la quale ha se non altro la particolarità di differire da tutti i sistemi in uso per avere i suoi cilindri disposti orizzontalmente ed in alto presso la parte posteriore della macchina a fianco del focolare, trasmettendosi il movimento alle manovelle motrici per mezzo di un bilanciere il quale muove ad un tempo le valvole della distribuzione, non essendovi eccentrici. Questa macchina è posata su sei ruote accoppiate, e la nuova disposizione che non ci peritiamo di giudicare, ha se non altro ottenuto lo scopo di porre i cilindri e tutto il meccanismo motore alla portata del macchinista.

7. — Nella Sezione Austriaca si incontravano innanzitutto 5 locomotive provenienti dalle officine della *K. K. Priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft* di Vienna. Il sistema di foggiatura a pressione idraulica stato adottato in quelle officine dal loro direttore il signor Haswell (1) esercitò

(1) Queste officine che da ben 34 anni trovansi abilmente dirette dal signor I. Haswell costruiscono locomotive non solamente per le ferrovie dello Stato, ma per qualsiasi altra ferrovia, oltre ad una grande varietà di altre macchine. Più di 1100 operai vi sono impiegati, e nell'anno scorso si costruirono più di 90 locomotive, di cui una metà circa per le ferrovie dello Stato. Una interessante specialità di quelle officine è il sistema di fucinazione a pressione idraulica che fu con tanto successo introdotto dal signor Haswell. Questo sistema consiste essenzialmente nel riscaldare il ferro ad un'altissima temperatura, e nel sottoporlo fra matrici o stampi ad una enorme pressione idraulica; sotto tale pressione il ferro che è ridotto allo stato plastico cola nelle cavità della forma riempiendole perfettamente; e si possono così ottenere ad un prezzo moderato pezzi di fucina molto complicati che fatti a mano diventerebbero enormemente costosi.

La macchina di fucinazione consiste in una grande e massiccia

non poca influenza sui particolari di costruzione di quelle locomotive.

piastra di base riunita con quattro colonne di ferro battuto ad un cilindro idraulico sovrastante del diametro di 2 pollici austriaci. Questo cilindro che è di ghisa, ed esteriormente rinforzato con cerchi di ferro, porta al disopra di sè un altro cilindro minore del solo diametro di 5 pollici. Lo stantuffo di questo piccolo cilindro è collegato mediante traversa orizzontale a due aste verticali allo stantuffo del sottostante cilindro principale; ed ha per uffizio di sollevare lo stantuffo maggiore quando cessa in esso la pressione idraulica. La matrice superiore è raccomandata allo stantuffo idraulico, mentre quella inferiore è portata da un carretto a 4 ruote che scorre in apposite guide e si dispone fra le quattro colonne suaccennate. La piattaforma di detto carretto, sulla quale la motrice riposa, trovasi sospesa fra i due assi delle ruote per mezzo di molle, ed a poca altezza dal piano delle guide. Per effetto della pressione idraulica esercitata dallo stampo superiore sulla sottostante materia le molle di sospensione si inflettono maggiormente, e la piattaforma trova il suo appoggio sulla piastra di base del torchio idraulico; per tal guisa lo sforzo sostenuto dagli assi e dalle ruote del carretto è quello solo dovuto alla inflessione delle molle. Il carretto è abbastanza lungo per poter portare all'occorrenza due forme, l'una di seguito all'altra, cosicchè quando l'uno si trova sotto il torchio, l'altra attende al raffreddamento. La pressione idraulica si ottiene col mezzo di una tromba di iniezione orizzontale che si trova a fianco e che è mossa direttamente da una macchina a vapore. Non occorre punto di munire i tubi dell'acqua sotto pressione di valvole di sicurezza, poichè la tromba di iniezione che solamente lavora quando deve somministrare acqua al torchio è impedita di ulteriormente funzionare dalla resistenza che lo stantuffo del torchio idraulico necessariamente incontra quando la foggiatura è fatta. La discesa dello stantuffo premente ha luogo dapprima per la sola azione della gravità, e nel medesimo tempo il cilindro va riempiendosi d'acqua che proviene da un apposito serbatoio superiore. Ma non sì tosto la motrice superiore è a contatto del metallo da foggiare, allora comincia ad esercitarsi la pressione idraulica che può salire anche tenendo conto di tutte le resistenze passive ad 800 tonnellate. Ed è di questa pressione che il signor Haswell si serve per dare al ferro un'indefinita varietà di forme, anche le più difficili e complicate, ed è perfino riuscito a foggiare al torchio segmenti di ruote per locomotive.

Il signor Haswell stava inoltre costruendo un nuovo torchio di maggiori proporzioni, con stantuffo molto più pesante e con diverse modificazioni suggerite dall'esperienza. I tubi di comunicazione della tromba di iniezione col torchio idraulico si ottennero perforando aste d'acciaio Bessemer, perchè fossero in grado di meglio resistere alla pressione di 450 atmosfere.

Cominciando dalla locomotiva *Austria* del noto sistema di Hengerth noteremo solamente che essa era la sola locomotiva a cilindri interni che vi fosse in tutta la Esposizione. È del tipo di quelle in uso sulle ferrovie austriache fin dal 1856; pesa a vuoto 36 tonnellate ed $^{1}/_{4}$ ed in servizio tonnellate 50. Un freno a vite ordinario è applicato alle ruote posteriori, e vi ha pure il freno a controvapore.

Seguiva la locomotiva *Imperatore Francesco Giuseppe* a cilindri esterni, distribuzione interna ed 8 ruote accoppiate, di un tipo stato adottato fin dal 1867 e costruita nel 1870. Questa locomotiva fra le altre particocolarità ha pur quella di portare il N. 1000 delle locomotive state costruite dalle officine della Compagnia delle Ferrovie dello Stato, e fu esclusivamente composta con materiali austriaci. Pesa vuota 39 tonnellate ed in servizio 44.35.

La locomotiva-tender *Ungheria* pure costruita nelle stesse officine è destinata per un binario ridotto, della larghezza di m. 0.95. È una locomotiva a 4 ruote accoppiate del diam. di 70 cent., cilindri esterni, e distribuzione esterna col settore di Allan. La caldaia è posta alquanto in alto; e la cassa del focolare si protende assai poco in basso nello scopo di potersi invece allungare lateralmente al disopra delle longarine, per ottenere una maggiore ampiezza di graticola. A primo aspetto le locomotive colla caldaia così rialzata sembrano troppo pesanti in alto, ma pare altresì che l'esperienza abbia provato non esserne finora risultati inconvenienti. Vi sono in questa locomotiva alcune particolarità di costruzioni degne di essere notate. Fra esse noteremo il modo affatto particolare di unione delle scatole degli assi colle piastre di guardia secondo il sistema privilegiato dell'Haswell, e la forma del cielo del focolare che è semicircolare, e costituito da una piastra ondulata con ondulazioni di 2 a 3 centimetri. La forma arcuata del cielo e le ondulazioni della piastra permettono di resistere alla pressione del vapore senza che abbisognino robuste armature. Trovasi tuttavia un'armatura assai leggiera di sicurezza che funzionerebbe quando soltanto avvenisse una qualche deformazione nella forma arcuata del cielo. Il peso di questa macchina non è che di 9 tonnellate se vuota, e di 11 tonnellate e mezza, se in servizio.

La locomotiva *Stainz* è un altro tipo di macchina

costruitosi sotto la direzione dell'Haswell. La macchina è a 6 ruote accoppiate, cilindri esterni, e distribuzione esterna. Le scatole degli assi sono composte come nella locomotiva precedente, e le molle di sospensione sono connesse con bilancieri di compensazione. La caldaia ha il focolare poco profondo ed ampio, e col cielo ondulato come nella locomotiva precedente. È da notarsi il sistema d'unione della caldaia all'intelaiatura presso il focolare, che permette le libere dilatazioni in senso orizzontale. Altra particolarità della macchina è il vasto collettore della melma, provveduto inferiormente d'un rubinetto di uscita di struttura speciale. La caldaia è fatta per la pressione effettiva di 10 atmosfere.

La locomotiva *Oriente* che era uscita ancora dalle officine del signor Haswell è una locomotiva specialmente destinata per curve di piccolo raggio, e per rimorchiare pesanti convogli su binario di un metro. Essa ha 8 ruote accoppiate del diametro di m. 0.72, e distanti fra di esse di m. 0.80 e l'asse posteriore ha un giuoco nelle scatole di 3 centimetri. Le scatole degli assi sono dello stesso sistema che nelle locomotive suaccennate *Ungheria* e *Stainz*. I cilindri sono esterni, e così pure la distribuzione. La macchina è munita di freno a controvapore. Del resto la caldaia ed il focolare presentano e nell'insieme e nelle parti le stesse disposizioni della locomotiva *Stainz*. La pressione massima nominale sarebbe di ben 12 atmosfere effettive. Si ha ancor qui un largo collettore della melma colla valvola di uscita mossa dal vapore. Questa locomotiva pesa 18 tonnellate se vuota, e 20 in servizio. È una macchina senza dubbio molto potente in confronto del suo poco peso, e se ne sperano ottimi risultati.

Dopo le locomotive di Haswell figurava nella Sezione austriaca una locomotiva esposta da J. Zimmermann di Pest, del sistema Hall, a 6 ruote accoppiate, con longarine esterne, cilindri esterni, e meccanismo di distribuzione interno. In questa locomotiva la pressione della caldaia è minore che in tutte le altre locomotive austriache, essendo solamente di 8 atmosfere e mezza effettive.

G. Sigl di Vienna aveva esposto nella Galleria delle Macchine quattro locomotive costruitesi nelle sue officine di Wiener-Neustadt. La maggiore e più potente è una macchina destinata alle ferrovie austriache del Sud ad 8 ruote accoppiate con cilindri esterni, distribuzione esterna, e longarine interne. La caldaia è costrutta per

la pressione di 9 atm. effettive. Il diametro della parte cilindrica della caldaia è molto grande, essendo di metri 1.50; vi sono 205 tubi della lunghezza di m. 4.76, i quali presentano una superficie esterna di 158 metri quadrati. Questa locomotiva pesa a vuoto tonnellate 44.25 ed in servizio tonn. 51. Le dimensioni e proporzioni di tutte le parti corrispondono abbastanza bene al servizio pesante cui queste macchine sono destinate.

L'altra locomotiva ad 8 ruote accoppiate pure esposta da Sigl era un poco più leggiera della suindicata. Tuttavia la superficie di riscaldamento è anche più grande; ma il diametro della parte cilindrica della caldaia è un po' minore essendo di metri 1.46: vi ha però un numero maggiore di tubi, essendo essi 223. La pressione massima del vapore è di 8 atm. e mezza effettive. Pesa questa macchina tonn. 41 quando è vuota, e 46 tonnellate se in servizio.

La terza locomotiva stata esposta da Sigl era una pesante locomotiva-viaggiatori a 6 ruote accoppiate, e destinata alla Nordwestbahn. È una macchina del sistema Hall con cilindri esterni, longarine esterne, e distribuzione interna. Una particolarità degna di nota è il sistema di lubricare i cerchioni delle ruote anteriori per facilitare il passaggio nelle curve, si ha perciò una leggiera scatola di ferro fissata alla molla di sospensione e foggiata a guisa di guida nella quale può scorrere un pezzo di sego duro, o di altra materia lubricante, di sezione rettangolare, della larghezza di 7 a 8 centim. e della grossezza di 2 centim. avvolta in una foglia di metallo. La guida ora menzionata è così disposta che la materia lubricante trovasi appoggiare per proprio peso contro l'orlo esteriore del cerchione delle ruote con una inclinazione di circa 45°. Questa locomotiva pesa 32 tonnellate se vuota, e 36 tonnellate quando è in servizio.

La quarta delle macchine esposte da Sigl era la locomotiva *Rittinger* costruita per convogli speciali, e destinata alla Sudbahn. È una macchina ad 8 ruote, di cui quattro accoppiate, e quattro formano avantreno. Il diametro delle ruote accoppiate è di m. 1.90; e le molle di sospensione sono fra loro indipendenti. I cilindri sono esterni e la distribuzione è pure esterna; gli eccentrici della distribuzione sono foggiati tutti d'un pezzo colla manovella, conformemente a ciò che si pratica su diverse linee tedesche. La pressione massima nella caldaia è di

10 atmosfere effettive, ed il peso della macchina in servizio è di tonnellate 37,5 delle quali 12 riposano sull'asse motore ed 11 su quello posteriore che è accoppiato al primo.

Nella Galleria delle Macchine, Sezione Austriaca, v'era ancora la locomotiva *Raffael Donner* costruita nelle officine sociali di Floridsdorf presso Vienna dal sig. Bernardo Demmer, la quale è come la precedente posata su otto ruote, di cui quattro accoppiate, e quattro formanti avantreno. La disposizione generale dei cilindri, della distribuzione, e della intelaiatura ha molta analogia colla precedente locomotiva. Il focolare è del sistema Becker, che può dirsi un sistema intermedio fra il focolare Belpaire e quello semicircolare dell'Haswell di cui abbiamo più sopra parlato: il cielo è raccomandato, come nel sistema Belpaire, mediante tiranti verticali alla parte superiore della caldaia; ma esso è nel mezzo orizzontale, ed assume lateralmente una forma arcuata; è un sistema molto commendevole degno di essere fatto noto perchè dà luogo a maggiore leggerezza che col sistema Belpaire ed offre un maggior spazio per i tubi che non col sistema di Haswell.

Una locomotiva molto analoga al *Raffael Donner* ora accennata trovavasi in un apposito padiglione, che raffigurava una stazione della *Nordwestbahn*, con quattro ruote accoppiate ed altre quattro di avantreno. È una locomotiva stata costruita nel 1870 da Sigl, e stata esposta dalla *Nordwestbahn* dopo avere già percorso più di 150 mila chilometri. Non risultavano le riparazioni già eseguite, ma apparentemente quella macchina era in ottimo stato. Essa aveva innanzi a sè un pesante spartineve ferroviario su quattro ruote, e del peso di 6 tonnellate ed un $^1/_4$.

Nel padiglione della Nordbahn Kaiser Ferdinands erano esposte tre altre locomotive, tra le quali era una locomotiva-tender a 6 ruote, colle motrici posteriori fra loro accoppiate, stata ricostruita dalle officine della Società nel 1871. Il cielo del focolare, che è arcuato ed ondulato secondo il sistema dell'Haswell, ed il modo di sospensione della macchina su molle a spirale, sono le due sole particolarità degne di nota.

8. — Nella Sezione della Germania erano esposte 17 locomotive e tutte le principali fabbriche si trovarono rap-

presentate. Borsig di Berlino che a Parigi nel 1867 aveva esposto la sua 2000ª locomotiva, aveva inviato a Vienna la sua 3031.ª, destinata alla ferrovia Berlino-Potsdam-Magdeburgo. È una locomotiva a 6 ruote, di cui quattro accoppiate, cilindri esterni, distribuzione interna, e longarine esterne. Le molle di sospensione delle ruote accoppiate sono connesse da bilancieri di compensazione. Il focolare è del sistema Belpaire. È una buona locomotiva a grande velocità, abbenchè le longarine esterne, e le manovelle motrici parimente esterne la rendano un pochino pesante.

A fianco di detta locomotiva il signor Emilio Kessler di Essligen aveva esposto la locomotiva celere « Dnieper » colle ruote anteriori e motrici accoppiate del diametro di m. 1.90; quelle posteriori del diam. di 1 metro essendo libere. È una delle 12 locomotive state eseguite per la Carl Ludwigs-Bahn dove 4 simili macchine già trovansi in esercizio fin dall'agosto 1872. La locomotiva ha cilindri esterni, e meccanismo di distribuzione interno. Le molle di sospensione degli assi anteriore e motore sono connesse da bilancieri di compensazione.

La Società ferroviaria della Slesia superiore espose una locomotiva-tender a 6 ruote accoppiate, costruita da F. Wohlert di Berlino. È una macchina a cilindri esterni, con distribuzione interna a settore rettilineo, e con longarine interne. Le molle trovansi ad disotto delle scatole degli assi, e quelle dell'asse anteriore, e in mezzo sono connesse da bilancieri di compensazione. Il focolare che è sistema Belpaire, è molto ampio, e la graticola è leggermente inclinata verso la caldaia per far luogo all'asse delle ruote posteriori. Essa ha inoltre un'apertura sul mezzo per l'ammissione dell'aria, la quale apertura è circondata da un muro di mattoni refrattarii, ed ha superiormente una calotta metallica ad una certa altezza. La caldaia è alimentata da due iniettori posti al disotto della piattaforma del macchinista, e da uno di essi dipartesi inoltre un tubo che va nella cassa nel fumo per estinguervi all'occorrenza un incendio. È questa una disposizione che va introducendosi in molte macchine, e che serve molto bene ad arrestare le scintille.

Una locomotiva-tender affatto originale e destinata al servizio di officine metallurgiche e di miniere è la macchina esposta dalle officine *Harzer Rubeland* e *Zorge*. Portata su quattro piccole ruote piene, ed accoppiate del dia-

metro di 600 millim. e cogli assi distanti di m. 1.57, essa ha i cilindri esterni (diam. 0.20 e corsa 0,25) e molto inclinati da potersi trovare superiormente alle ruote. La caldaia è verticale del diametro di m. 1,126, con 104 tubi del diam. esterno di 50 mm. La parte immersa dei tubi ed il focolare offrono insieme una superficie di riscaldamento di quasi 11 metri quadrati. Questa macchina non pesa a vuoto che 7 tonnellate ed è capace di rimorchiare un peso di 150 tonnellate su piano orizzontale, e di 42 tonnellate su piano inclinato del 10 su mille. Due altri modelli dello stesso tipo fabbricansi pure in quelle officine, l'uno per rimorchiare in piano 100 tonnellate, e l'altro 200.

Tra le più piccole e più belle locomotive della Germania era da notarsi la locomotiva-tender a 4 ruote per un binario di cent. 80, stata fabbricata dalla Società di Carlsruhe per la Regia Miniera Ungherese di carbone a Petrozseny. Essa ha cilindri esterni e meccanismo di distribuzione esterno. Le quattro ruote sono piene, di ferro fuso, e col cerchione di acciaio, ed i perni per le aste di accoppiamento sono sferici. La macchina è sostenuta anteriormente da due molle nel modo ordinario, e posteriormente da una sola molla trasversale. Il corpo cilindrico della caldaia ha il diametro di m. 0,800 e vi sono 77 tubi della lunghezza di m. 2.30. Si ha una totale superficie di riscaldamento di metri quadrati 25,5. Questa macchina non raggiunge a vuoto il peso di 9 tonnellate, ed in servizio pesa tonnellate 11,10. Le ruote hanno il diametro di metri 0,680 ed i due assi si trovano alla distanza di m. 1,41 mentre la totale lunghezza della macchina compresi i paracolpi è di m. 5.760.

La locomotiva-viaggiatori *Vulcano* fu costruita ed esposta dalla *Stettiner-Maschinenbau Actien-Gesellschaft* per la ferrovia *Bergisch Märkische*. Le ruote motrici e le posteriori sono accoppiate, e due piccole ruote formano avantreno; è questa una disposizione adottatasi per facilitare il passaggio delle molte curve di 300 metri di quella linea. Il diametro delle ruote accoppiate è di m. 1.530; e quello delle ruote d'avantreno è di 1 metro. Le ruote accoppiate hanno gli assi a distanza di metri 2.600, e l'asse anteriore dista dall'asse intermedio, che è quello motore, di m. 1.800. L'asse di avantreno può oscillare intorno ad un perno verticale che è in posizione assai vicina all'asse motore, e la caldaia vi è sostenuta

sopra per mezzo di un' unica molla trasversale di sospensione. L'asse posteriore sta al disotto del focolare il quale ha perciò la sua graticola assai inclinata; le molle di sospensione degli assi accoppiati sono al disotto delle scatole, e munite di bilanciere di compensazione. I cilindri sono esterni, e la distribuzione pure esterna è comandata dal settore rettilineo di Allan, quasi universalmente adottato dai costruttori di locomotive in Germania. La pressione nella caldaia è di 10 atmosfere effettive, e sulla medesima vi ha un duomo di vapore molto ampio, come d'ordinario s'incontra in tutte le locomotive di Germania. Il peso totale di questa macchina è di 35 tonnellate, delle quali 24 e $^{3}/_{4}$ solamente graviterebbero sulle ruote accoppiate. La locomotiva dicesi tuttavia che possa rimorchiare convogli di 140 tonnellate (senza la macchina ed il tender) su piani inclinati di 13 a 14 su mille, ed in curve di 300 metri di raggio colla velocità di 50 chilometri l'ora.

Due locomotive erano state esposte dall'*Hannoversche-Maschinenbau-Actien-Gesellschaft* di Linden. La locomotiva per viaggiatori *Bismarck* è a 6 ruote di cui le posteriori e le motrici accoppiate. Le molle di sospensione degli assi anteriore e motore sono unite con bilancieri di compensazione, mentre sull'asse posteriore sta un'unica molla trasversale. I cilindri sono esterni, e la distribuzione è interna, col settore rettilineo comandato a vite. La caldaia munita del focolare Belpaire è fatta per una pressione di 10 atm. effettive; il peso della locomotiva a vuoto è di tonnellate 31, e di tonnellate 35 se in servizio. La macchina essendo molto bene lavorata, destava in generale molto più l'attenzione, che non le altre, forse anche a motivo del suo nome.

La *Linden* degli stessi costruttori è una pesante locomotiva-merci a 6 ruote accoppiate con cilindri esterni, e longarine interne. Le scatole dell'asse motore e di quello posteriore sono raccomandate a bilancieri di compensazione, e per entrambi questi due assi si ha un'unica molla da ciascun lato della macchina attaccata ai centri di questi bilancieri. È questa una disposizione che fu adottata da diversi altri costruttori. Come la *Bismarck* anche la *Linden* era assai bene lavorata.

La locomotiva-merci stata esposta dai sigg. Henschel e figlio di Cassel era stata da loro costruita per la ferrovia Bergisch-Märkische. È una macchina a 6 ruote

accoppiate con cilindri esterni e distribuzione interna. La base totale delle ruote apparirebbe assai corta per una macchina sì lunga e pesante, se non si badasse alla piccola velocità colla quale è fatto il servizio delle merci; ed è certo altresì che la esistenza dei bilancieri di compensazione riunenti le molle modifica grandemente le condizioni di stabilità di una macchina che ha una sì corta base di ruote. Questa locomotiva pesa a vuoto tonnellate 33,2 e tonn. 37,6 quand'è in servizio; ed è molto adatta per lavori pesanti, ma perchè bene funzioni, è necessario che la strada sia buona, e si cammini con moderata velocità. Il modo con cui la locomotiva esposta fu lavorata è poi tale da far molto onore ai costruttori.

Due altre locomotive della stessa Sezione offrivano a fianco della precedente un non troppo bello contrasto, perchè lasciavano alquanto da desiderare quanto a finitezza di lavoro. Erano due piccole locomotive-tender della Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei Darmstadt. Sono ambedue a quattro ruote l'una essendo per il binario normale, e l'altra per il binario ridotto di m. 0,95. Le ruote della macchina maggiore hanno il diametro di 1 metro, ed una base di metri 2,0; le ruote della minore hanno il diametro di m. 0.66 ed una base di m. 1.40.

Krauss e C. di Munich esposero tre delle loro locomotive-tender, le quali formano per essi una vera specialità, essendovisi quasi esclusivamente dedicati fin dal 1866. Essi hanno inoltre adottato il sistema di stimarle e di venderle secondo la loro forza in cavalli, appunto come si costruiscono e si vendono le locomobili. Le tre macchine esposte a Vienna furono dichiarate della forza rispettiva di 370 cavalli, di 150 e di 30. In queste macchine tutti i particolari di costruzione, e sonvene molti affatto caratteristici, accennano all'idea di ridurre per quanto è possibile tutto il peso morto che non conduca direttamente ad un aumento di forza. Così è che le loro macchine-tender, sia quelle su quattro che le altre su sei, ruote hanno sempre tutte le ruote fra loro accoppiate; e la economia nella composizione è a tal punto ridotta, che perfino le longarine formano una parete per il serbatoio dell'acqua. Quella di 150 cavalli è di un modello molto adoperato sulle ferrovie dello Stato in Baviera e su altre linee. Essa è su quattro ruote, e le molle di sospensione sono disposte in guisa che la macchina non ha che tre punti d'appoggio, essendovi un paio di molle

laterali per l'asse anteriore, ed una sola molla trasversale per l'asse di dietro; disposizione questa stata adottata da Krauss per tutte le macchine a 4 ruote. Altra particolarità di questa macchina comune alle altre due è di essere sprovvista di duomo del vapore, non essendovi che una semplice cassa esterna contenente il regolatore e connessa con un tubo raccoglitore del vapore, che si estende superiormente per tutta la lunghezza del corpo cilindrico della caldaia. La pressione nella caldaia è di 10 atmosfere effettive; la macchina pesa a vuoto 19 tonnellate, e 24 se in servizio. La forza effettiva di trazione è dichiarata dai costruttori di 2100 chilogrammi, sebbene essa possa ritenersi assai più grande.

La locomotiva maggiore, quella di 370 cavalli, è a 6 ruote accoppiate ed è del tipo di quelle costruite per la ferrovia Kronprinz Rudolf, e per linee di Varsavia a Vienna e Dniester. Molte particolarità di questa macchina sono simili a quelle ora accennate. Le scatole degli assi motore e posteriore sono connesse da bilancieri di compensazione; un'unica molla da ciascun lato, connessa al bilanciere, servendo per tutti e due gli assi. La pressione nella caldaia è ancor qui di 10 atmosfere effettive, e la forza effettiva di trazione è dichiarata di 3700 chilogrammi.

La locomotiva di 30 cavalli è fatta per il binario della minima larghezza di m. 0.75 ed appartiene alla Compagnia per carbone e ferro di Kronstädter. Questa macchina è a quattro ruote del diametro di metri 0.60: ed è munita di un solo ripulsore sul mezzo, trovandosi la sbarra di trazione al disotto del medesimo. La caldaia è fatta per una pressione effettiva di 12 atmosfere, la sua forza di trazione è dichiarata di 580 chilogrammi.

Di seguito alle macchine suaccennate era esposta una pesante locomotiva-merci costruita per uso della ferrovia Kaiserin Elisabeth dalla fabbrica sassone di Chemnitz, e sui disegni somministrati dagli ingegneri della ferrovia. La locomotiva è ad 8 ruote accoppiate, e gli assi sono tutti situati sotto il corpo cilindrico della caldaia, siccome si pratica per le locomotive pesanti dai costruttori austriaci. Le scatole degli assi motore e posteriore sono connesse da bilancieri compensatori, e così un'unica molla per ciascun lato della macchina è fatta servire per entrambi gli assi. I cilindri sono esterni ed i cassetti della distribuzione sono interni. La caldaia che è munita

del focolare Belpaire ha dimensioni molto grandi ed offre una superficie totale di riscaldamento di 150 metri quadrati; essa è provvista d'un ampio duomo del vapore presso l'estremità anteriore. La locomotiva pesa in servizio 42 tonnellate ed un terzo. Tutti i particolari di costruzione manifestano uno studio speciale e caratteristico; ed il lavoro di esecuzione è pienamente in accordo colla riputazione che i costruttori si sono acquistata.

Tra le più belle macchine esposte nella Sezione Germanica v'era la locomotiva-tender della *Berliner Maschinen-bau Actien-Gesellschaft*. È una macchina a 6 ruote, con quelle anteriori e le motrici fra loro accoppiate; quelle posteriori assai più piccole hanno il loro asse al disotto del focolare. I cilindri sono esterni, e la valvola a cassetto di distribuzione del vapore è del brevetto Trick che pare sia stato favorevolmente accolto, e nel quale l'ammessione del vapore ha luogo non solo dall'infuori dell'orlo della valvola come nel modo ordinario, ma anche per mezzo di canaletti praticati nella valvola stessa. La distribuzione è comandata dal settore rettilineo di Allan, ed il meccanismo di inversione è così aggiustato che il moto in avanti è dato da quello dei due eccentrici, la cui asta è più bassa, contrariamente alla pratica usuale. Le longarine sono interne e piuttosto leggiere, e così pure le traverse, le quali non sono inferiormente rinforzate con i ferri d'angolo, siccome è oramai di regola presso i costruttori inglesi. Le scatole degli assi sono di ferro fucinato a pressione idraulica secondo il sistema dell'Haswell. Le molle degli assi anteriore e motore sono connesse da bilancieri di compensazione, mentre l'asse posteriore ha le scatole radicali del sig. W. B. Adams, ed una sola molla di sospensione posta trasversalmente alla macchina; le estremità di detta molla trovansi raccomandate per mezzo di brevissimi tiranti ad una piastra unita alle longarine; e sul mezzo essa è sostenuta con un perno sferico da un doppio bilanciere trasversale, il quale si appoggia alle sue estremità sulle scatole dell'asse coll'intermezzo di un rullo d'acciaio posato coll'asse normalmente al piano delle ruote. È poi ancora da notarsi che l'asse delle ruote posteriori ha i suoi perni muniti di un collare o risalto sul mezzo di loro lunghezza, anzichè alle estremità, siccome ordinariamente si suole. La cassa del focolare è del sistema Belpaire, e la parte di caldaia corrispondente trovasi al-

quanto rialzata sulla sommità del corpo cilindrico della medesima. Lo spazio che è così lasciato per il vapore è poi posto in comunicazione col duomo del vapore per mezzo di tubi i quali si ripiegano verticalmente e si elevano fino alla parte superiore del duomo. Le ruote motrici sono munite del freno brevettato Exters. La locomotiva pesa a vuoto 25 tonnellate e mezza ed in servizio tonnellate 34.4.

Il sig. T. A. Maffei di Monaco espose una locomotiva-merci molto ben finita, e destinata alle ferrovie dello stato Bavarese. È la 900.ª locomotiva uscita da quelle officine, e la 250.ª del medesimo tipo. Ha cilindri esterni e ruote interne. Le valvole della distribuzione sono del sistema Trick, ossia hanno una doppia apertura per l'ammessione del vapore; ed il meccanismo di distribuzione che è a settore rettilineo è posto internamente alle ruote. La totale larghezza della macchina di m. 3.05 è superiore a quella ordinariamente ammessa sulle ferrovie. La locomotiva ha sei ruote accoppiate, e la base totale delle ruote è solamente di m. 3.18; le molle delle ruote motrici e di quelle posteriori sono connesse da bilancieri di compensazione, allo scopo di materialmente diminuire l'influenza delle molle sulle oscillazioni longitudinali che nelle macchine aventi tanta parte di peso in falso è sempre rilevante. Questa locomotiva ha la particolarità di essere munita del freno Heberlein, coi blocchi d'acciaio fuso applicati alle ruote anteriori e posteriori; il meccanismo del freno è messo in azione dall'asse motore, il quale trasmette il movimento alla ruota di comando del freno per mezzo di semplice contatto, che deve essere stabilito e tolto dal macchinista. Pare che questo freno acquisti nuovamente favore in Europa, sebbene non vi si ravvisino particolari diversi da quelli già altra volta provati, e poi abbandonati così in Europa, come in America. Il cielo del focolare di questa macchina è senza armature, ma direttamente raccomandato alla parte cilindrica della caldaia per mezzo di tiranti un tantino obbliquati, e snodati alle due estremità. La pressione nella caldaia è di 10 atmosfere effettive. La macchina pesa 32 tonnellate e mezza se vuota, e quattro tonnellate in più quando è in servizio.

9. — Nella Sezione Russa erano esposte due locomotive ben costrutte e ben finite delle officine di Pietroburgo e

Varsavia; l'una per merci, e l'altra destinata al servizio dei viaggiatori. La prima è una locomotiva a sei ruote accoppiate con cilindri esterni, longarine interne, e meccanismo di distribuzione interno; è una macchina di molta potenza, ma non eccessivamente pesante. Del suo tender a 6 ruote merita particolare menzione il meccanismo del freno che è del sistema Heberlein, e nel quale oltre all'ordinario modo di comandare a vite il freno del tender, avvi un'altro meccanismo per comandare contemporaneamente tanto il freno del tender che quello sulle ruote posteriori e motrici della macchina col semplice tiro di una catena.

L'altra locomotiva, per viaggiatori è a 6 ruote, di cui le motrici e le posteriori fra loro accoppiate. I cilindri sono esterni ed il meccanismo di distribuzione è interno, col settore rettilineo, e comandato a vite essendo la macchina munita del freno a controvapore. Le molle di sospensione dell'asse anteriore e di quello motore sono connesse da bilancieri a braccia disuguali, essendo il maggior peso sostenuto dalle ruote anteriori.

VIII.

Locomotive per strade ordinarie.
Rullo compressore a vapore.

1. — In fatto di locomotive per strade ordinarie non risultò dall'Esposizione che siansi fatte grandi innovazioni in questi ultimi anni; pare anzi rimangano tuttora da risolversi quelle difficoltà che riesce agevole a tutti di additare, ma per tutti egualmente difficile di superare. Aveling e Porter, che in fatto di locomotive per strade ordinarie sono da annoverarsi fra i costruttori di più tenaci propositi, avevano la loro locomotiva del modello Rochester con qualche minimo miglioramento; ed alcune locomotive di 6 cavalli colla loro gru in fronte, di cui abbiamo avuto già occasione di parlare. Queste macchine hanno un solo cilindro di 8 pollici (m. 0,20) di diametro, e della corsa di 10 (0,25). Il cilindro è inviluppato dal vapore, ed il meccanismo motore è protetto da lamiere laterali di guardia. Le ruote motrici hanno gli ultimi recenti cerchioni elastici del sig. W. B. Adams, nei quali il caucciù trovasi posto fra due cerchioni, e vi ha una buona disposizione atta ad impedire che la ruota circoli nel

cerchione, senzachè il caucciù rimanga impedito di esercitare la sua azione elastica. Il meccanismo di locomozione, quello di direzione, e quello per l'innalzamento dei pesi hanno comodissime disposizioni, e queste piccole gru locomobili hanno reso utili servizii all'Esposizione.

John Fowler e C. di Leeds esposero una locomotiva per arare a due cilindri, fatta per il sistema di aratura a due macchine, ed una locomotiva di trazione dei loro ben conosciuti tipi. Il lavoro di queste macchine è, come il loro disegno, eccellente, ed i risultati reggono al paragone con quelli delle altre Case costruttrici. La macchina di trazione aveva una tromba ad iniezione di vapore nello scopo di alzare l'acqua dagli stagni e fossi laterali alle strade, ed in aggiunta a questa tromba vi ha pure l'iniettore per l'alimentazione della caldaia.

Anche i sigg. Bede e C. di Verviers avevano esposto una delle loro locomotive stradali simile a quelle che passeggiano continuamente nelle vie più frequentate di Verviers. È una macchina di 15 cavalli che i costruttori ci dicono poter rimorchiare con tutta facilità 40 tonnellate su strada piana ed in buone condizioni; e la cui velocità massima può perfino arrivare a 15 chilometri per ora. I cerchioni delle ruote sono del più recente sistema di Thompson; i cilindri motori sono esterni, ed indipendenti fra loro. Il serbatoio dell'acqua ne contiene per 1080 litri, quantità sufficiente per un viaggio di tre ore anche nelle più sfavorevoli circostanze di carico.

Si tentò qualche esperimento per cura del Giurì internazionale. La locomotiva di Fowler a 6 cavalli fu preparata con un convoglio di 8 tonnellate; quella di Aveling e Porter pure di 6 cavalli con un convoglio di 6 tonnellate, e la locomotiva di Bède e Teston di 15 cavalli era pronta anch'essa con un convoglio di ben 15 tonnellate. Secondo il desiderio espresso dal Giurì le tre macchine dovevano percorrere una salita non molto distante dal parco dell'Esposizione, il che fu fatto dalle due prime con molta facilità; mentre la terza non riescì che dopo parecchi sforzi, e con qualche avaria, essendosi rotta una ruota. La leggiera esperienza fatta fu tuttavia sufficiente a dimostrare che il sig. Bède deve apportare qualche modificazione alla sua macchina.

2. *Rullo compressore a vapore.* — I sigg. Aveling e Porter di Rochester esposero un loro rullo a vapore che

ha compiuto a Vienna in compagnia d'un altro un eccellente lavoro, comprimendo le strade nel Prater, e preparando le vie d'accesso all'Esposizione. Questo rullo è però di nuovo modello, brevettato Aveling: le ruote di direzione invece di trovarsi al di dietro, come nel primo tipo (1), sono sul davanti, ed il loro asse sostiene direttamente la estremità anteriore della caldaia senza intervento di alcuna intelaiatura. La macchina ha tutto l'aspetto di una locomotiva di trazione con ruote molto larghe. Quelle anteriori sono avvicinate l'una accanto all'altra per comprimere lo spazio che sarebbe lasciato incompresso dalle ruote posteriori. Per far luogo al perno verticale che sostiene direttamente la caldaia sull'asse anteriore, e perchè queste possano ad un tempo trovarsi riunite inferiormente per comprimere tutto il suolo, l'asse delle ruote è ripiegato simmetricamente da una parte e dall'altra verso il basso, e le ruote alquanto coniche girano folli sul medesimo. Alle due estremità dell'asse anteriore si ha un settore circolare ed orizzontalmente disposto, sul quale si appoggia la catena che serve a dare la direzione del movimento alla macchina. Nella parte posteriore la macchina assai si rassomiglia alle ben note locomotive agricole della stessa Casa; l'asse motore è sostenuto da piastre di ferro formate dal prolungamento laterale della cassa del focolare. Risparmio di peso, e possibilità di fare le unioni con ribaditure sono i vantaggi di questa modificazione che detta Casa ha già adottato per tutte le sue macchine.

Il compressore a vapore stato esposto a Vienna era un vero modello di buona e diligentata costruzione; e tuttochè avesse già tanto lavorato, pure faceva bellissima mostra di sè. La semplicità del suo disegno lo rende di gran lunga superiore a quelli del primitivo sistema, tuttochè abbiano dato al pari di questo buoni risultati. Il suo peso è di 7 tonnellate e 1/2; ma se ne costruiscono altri di dimensioni maggiori, ed assai più pesanti.

IX.

Macchine a vapore di navigazione.

Sebbene le nazioni marittime non siansi gran che curate di inviare i loro prodotti a Vienna, dove il mer-

(1) Veggasi l'ANNUARIO del 1871.

cato delle cose loro era necessariamente molto limitato, ebbesi tuttavia alcuna cosa di qualche interesse.

Nella Sezione inglese non avevasi che una sola macchina marina per una lancia da guerra, stata esposta dai sigg. Penn e figlio.

La società Cockerill di Seraing nel Belgio aveva tra le altre potenti macchine esposte, anche una macchina marina di 220 cavalli nominali di forza e destinata al servizio postale governativo del Belgio tra Ostenda e Douvre. Il buon successo ottenutosi dalla prima macchina stata somministrata nel 1866 allo Stato Belga, e le esigenze del servizio postale, consigliarono il governo a far costruire sette simili macchine senza alcuna variazione; sei di queste erano già in servizio regolare, e la settima era quella che figurava nella Galleria delle macchine. Sono macchine a due cilindri oscillanti ed il cui disegno è abbastanza conosciuto. Tutte le parti principali del meccanismo, come alberi a gomito, aste motrici, ecc. sono di acciaio Bessemer, fabbricato dalla Società stessa. Le navi furono costruite nel cantiere marittimo della Società ad Anvers, e le macchine allo Stabilimento di Seraing.

Gli Ingegneri Burmeister e Wain, i più grandi costruttori navali di Copenaghen esposero una macchina con cilindri ad alta e bassa pressione, della forza nominale di 30 cavalli, e di disegno molto interessante su diversi punti. La macchina è verticale, e si hanno due cilindri ad alta pressione posti sulla sommità dei cilindri a bassa pressione, i quali ultimi hanno gli stantuffi a fodero perchè l'altezza della macchina non oltrepassi i dovuti limiti. I due sistemi di cilindri motori sono compresi fra due sostegni laterali, ciascuno dei quali è fuso d'un pezzo col cilindro più vicino, e tutte le mire dei costruttori appariscono essere state evidentemente rivolte a ridurre per quanto era possibile sia l'altezza che il numero dei pezzi di cui la macchina deve essere composta. Le macchine hanno condensatori a superficie orizzontali e cilindrici, e ciascuna è messa in azione con leva a bilanciere per mezzo di un'asta raccomandata all'estremità inferiore del fodero dei cilindri inferiori. Macchine di tale modello e per forze comprese fra 16 e 400 cavalli furono già eseguite dai sigg. Burmeister e Wain, i quali costruirono pure altre macchine di navigazione di diverso sistema e

disposizione come macchine a cilindri oscillanti, macchine orizzontali, ecc.

Lo Stabilimento tecnico Triestino aveva due macchine a vapore assai bene studiate, e ben costrutte per navigazione ad elice; ed erano tutte e due con cilindri ad alta e bassa pressione. La più piccola della forza nominale di 40 cavalli, non presentava alcun punto di speciale interesse, se si eccettua il modo con cui le trombe ad aria e quelle di alimentazione sono messe in azione. I condensatori, che sono a superficie hanno i tubi orizzontali, e disposti al modo solito. La macchina maggiore, della forza nominale di 140 cavalli ha cilindri del diametro rispettivamente di m. 0.790 e m. 1.520 e colla corsa comune di m. 0.914 Sono entrambi inviluppati dal vapore tanto ai fianchi che alle due estremità. Il cilindro ad alta pressione ha due registri d'espansione funzionanti sulla valvola principale, e messi in moto dall'asse motore; ed il grado di espansione è cangiato durante il movimento della macchina per mezzo di un volante a mano. Il cilindro a bassa pressione è munito di valvola a doppia luce. Le manovelle sono ad angolo retto e munite di contrappeso. La tromba ad aria, che è funzionata da leve al modo solito lavora a semplice effetto.

La *Donau Dampfschiffahrt Gesellschaft* aveva un padiglione a sè con una interessante collezione, nella quale figuravano pure tre macchine complete per battelli a vapore della forza rispettiva di 60, di 100, e di 150 cavalli; ed erano tutte macchine con cilindri ad alta e bassa pressione, ma senza condensazione, perchè destinate a lavorare sulle acque fresche del Danubio. La più piccola era una macchina per navigazione ad elice, ed aveva unito a sè l'asse motore col propulsore; notavasi in essa una disposizione alquanto nuova del cassetto a vapore fra i cilindri ad alta e bassa pressione. Quella della forza di 100 cavalli era un esempio interessante di macchina a cilindri oscillanti con qualche nuova disposizione e per quanto riguarda il condensatore. Essa aveva a sè uniti l'asse motore e le ruote a pale. La macchina maggiore era poi la più interessante di tutte, non solo per le sue dimensioni, ma segnatamente per la disposizione generale delle parti, essendo una macchina ad azione diretta e coi cilindri obliquamente disposti, ma sotto un piccolo angolo colla orizzontale.

Anche il Lloyd austriaco erasi eretto un padiglione

speciale, dove avevasi una serie di modelli de' suoi diversi bastimenti, non che la poppa, il tubo, l'asse dell'elice ed il propulsore a quattro ali di una macchina della forza di 200 cavalli nominali.

X.

Macchine a gas-luce. — Motori ad aria calda di Lehmann.

1. — La Compagnia Parigina del gas aveva esposto una macchina motrice *Lenoir* della forza di 2 cavalli; essa trovavasi in vicinanza della macchina magneto-elettrica di Gramm. Ed una piccola macchinetta di Gramm somministrava pure la corrente elettrica al rocchetto del motore Lenoir in sostituzione dei due elementi di Bunzen. È questa una applicazione abbastanza originale ed ingegnosa, e che meriterebbe d'essere accuratamente studiata. La principale difficoltà consiste nel mettere in moto sul bel principio la macchina, poichè la macchinetta elettrica non funziona, se non è fatta girare colla velocità di 300 a 400 giri; e la motrice a gas che dovrebbe farla girare, non può essere mossa senza far uso dell'elettricità. Ed un'altra difficoltà dell'applicazione sta nel prezzo d'acquisto, poichè una macchina *Gramm* di convenienti dimensioni per poter servire a dovere una motrice *Lenoir* costerà sempre non meno di 400 o 450 lire, mentre una pila non ne costerebbe che 18.

2. — Dalla fabbrica di Deutz, presso Cologne, eransi esposte a Vienna 4 macchine motrici a gas-luce del sistema di Otto e Langen, ed erano rispettivamente della forza di $^1/_4$ di cavallo, di mezzo cavallo, di un cavallo e di due. Trovavansi tutte in movimento, e quella di due cavalli trasmetteva il moto a diverse macchinette, come seghe da zucchero, macchine da cucire le scarpe, trombe idrauliche, ecc. La macchina della forza di un cavallo era munita di un contatore dei giri, di un freno e di un contatore del gas per le occorrenti esperienze sulla quantità di lavoro sviluppato, e di gas consumato. Non ci parve che esse abbiano ricevuto ulteriori perfezionamenti; ma rimangono tuttora coi loro pregi e coi loro difetti; esse consumano un metro cubo di gas per cavallo e per ora; ed in occasione della Esposizione di Vienna se ne vendettero molte.

3. — Già i nostri lettori conoscono il motore ad aria calda di Lehmann. Nella Galleria delle macchine era stato esposto uno di questi motori della forza di 2 cavalli; ed un certo numero di altri simili motori, ma di più piccola forza, trovavansi in azione nel padiglione di dietro, dove si avevano le macchine per fabbricare il ghiaccio, e quelle per fare le tegole ed i mattoni. Quei motori funzionavano assai regolarmente, ed uno di essi lavorava a sollevare acqua col mezzo di una tromba. Se ne costruiscono anche dei modelli di un quarto di cavallo di forza, i quali sono riscaldabili con una fiamma a gas. Il prezzo di loro acquisto è però un pochino elevato.

XI.

Macchine Caloriche di Federico Siemens.

Daremo qui alcuni particolari sulle due nuove macchine motrici a fuoco di Federico Siemens, che destarono la curiosità dei visitatori dell'Esposizione a Vienna, e che furono premiate dal Giurì internazionale colla medaglia del progresso.

1. — Consiste l'una di queste macchine in un vaso cilindrico di ferro, chiuso all'estremità inferiore con un fondo emisferico, ed allungantesi un po'verso la estremità superiore che pur essa è chiusa con una calotta conoidica. Disposto col suo asse longitudinale alquanto inclinato, questo vaso deve poter girare intorno al proprio asse, ed è perciò inferiormente sostenuto con un perno entro apposito ralla, ed è superiormente fissato ad un'asse di rotazione, che gira in un cuscinetto e trasmette il movimento ad un albero orizzontale per mezzo di un giunto. Il vaso è in massima parte riempiuto con acqua, ma porta nel suo interno una lamiera a molte spire, che presenta la superficie di una specie di elicoide a cono direttore, e che si estende dalla parete interna del vaso fino ai $^4/_5$ circa del raggio, lasciando così nella parte centrale uno spazio intieramente libero. La parte inferiore di questo vaso deve poter essere convenientemente riscaldata col mezzo di una fiamma a gas, o di un fornello a petrolio, od in altro modo qualsiasi. Epperò il medesimo vaso è ancora contornato fino alla metà di sua lunghezza da un involucro fisso di terra refrattaria, il quale funziona ad un tempo da focolare e da camino.

Finalmente dalla estremità superiore del vaso la quale è piena di vapore, dipartesi un tubo a serpentino, il quale contornando esternamente ed a distanza il vaso, si avvolge a spira più e più volte su sè stesso, e poi ritorna ad immettersi nello stesso vaso presso il livello superiore dell'acqua. Il vapore che in seguito al riscaldamento del vaso si svolge nella parte inferiore del medesimo, ha naturalmente tendenza a sollevarsi, ed incontrandosi nella lamiera a spirale, si invita per così dire, da sè stesso nella medesima, dando luogo ad un movimento di rotazione di tutto il sistema, ed operando a guisa di una chiocciola fluida, la quale percorre longitudinalmente la vite, essendo quest'ultima costretta a girare, ma senza avanzarsi. Per tal modo il vapore continuamente prodotto si eleva nella parte superiore e poi in quella suprema, che è più ristretta, del vaso, e di là passa nel tubo a spirale o serpentino per essere raffreddato e condensarsi.

Poichè dall'apparecchio non esce mai acqua, e questa non trovasi in comunicazione coll'atmosfera, così la macchina può continuamente lavorare dopo che fu riempiuta; e senza che siavi d'uopo di altra cura che quella di mantenere il fuoco acceso.

Pare che l'inventore abbia incontrato qualche difficoltà per impedire che l'acqua prendesse a girare nel vaso, e che lo sviluppo di vapore avesse luogo di preferenza alla parte superiore; e pare sia riuscito ad evitare simile inconveniente lasciando la parte centrale del vaso per tutta la sua lunghezza non occupata dalla spirale, e dando a questa una forma particolare che egli chiama ad imbuto.

2. — L'altro motore a miscuglio d'aria e di vapore è un po' più semplice ad essere costrutto, ma più difficile ad essere descritto. Quattro vasi emisferici concentrici sono riuniti a due a due con un coperchio piano ed anullare. Essi costituiscono così due recipienti, l'uno esterno, e l'altro interno, compresi amendue fra due calotte emisferiche, e separati l'uno dall'altro con uno spazio della stessa forma. Questi due recipienti sono attraversati e raccomandati ad un asse di rotazione normale al piano dei coperchi. Essi sono inoltre internamente divisi in 12 scompartimenti per mezzo di tramezze diametrali passanti per l'asse; queste tramezze però non si estendono fino al fondo dei vasi, cosicchè i 12 scompartimenti ri-

mangono verso il basso delle calotte, tutti in comunicazione fra loro. Finalmente ciascun scompartimento del vaso interno trovasi ancora in comunicazione dalla parte del coperchio con quello scompartimento del vaso esterno che trovasi più innanzi di un sesto giro per rispetto al primo. Questa comunicazione ha luogo per mezzo di due brevi tubi che si elevano normalmente al coperchio piano di ciascun vaso, e che sono riuniti per mezzo di una cassa di sezione rettangolare un po' incurvata nel piano parallelo ai coperchi: questa cassa è tutta ripiena di tele metalliche atte a costituire ciò che dicesi un rigeneratore del calore. I due vasi sono pieni d'acqua per metà, e il loro asse di rotazione deve essere alquanto inclinato all'orizzonte. Il vaso esterno è riscaldato inferiormente da un fornelletto, o da una lampada a gas: quello interno è mantenuto freddo coll'aiuto dei rigeneratori e con acqua versata nella concavità della calotta sferica interna.

Volgendosi di fronte al piano nel quale i rigeneratori si trovano, si vede che tanto a destra che come a sinistra di chi guarda, si ha uno spazio caldo in comunicazione (per mezzo di un rigeneratore) con uno spazio freddo: ma mentre a destra lo spazio caldo è il più basso, a sinistra invece è lo spazio freddo quello che è meno elevato per rispetto allo spazio caldo col quale la comunicazione ha luogo; e poichè l'aria ed il vapore si portano in ogni caso alla parte superiore, così avviene che dalla parte destra è l'aria calda ed il vapore generato che attraversano il rigeneratore, e vanno dal caldo al freddo: mentre dalla parte di sinistra è l'aria fredda che attraversa il rigeneratore in senso inverso cioè dal freddo al caldo. Mentre così i rigeneratori ricevono, e restituiscono alternativamente il calore, siccome avviene in tutte le altre macchine caloriche, l'aria calda che in forza del calore si espande, ed il vapore che si genera, esercitano sull'acqua una pressione maggiore di quella esercitata dall'altra parte dall'aria che si raffredda o dal vapore che si condensa: avviene così uno spostamento dell'acqua, ed un innalzamento forzato del suo centro di gravità: ora è appunto quest'acqua spostata che nel ricadere produce il movimento di rotazione della macchina ed assicura con ciò la continuazione del giuoco agli scompartimenti successivi. Per restituire al vaso caldo quel poco d'acqua che convertita in vapore può-

essere passata coll'aria nel vaso freddo attraversando il rigeneratore, i due vasi trovansi inferiormente in comunicazione tra loro, ma solo per mezzo di piccole luci che sono praticate nell'asse di rotazione dell'apparecchio. I rigeneratori del calore devono presentare sufficiente superficie per poter alternativamente condensare e nuovamente sviluppare coll'intermezzo dell'aria il vapore, e vi dev'essere tale relazione tra la superficie dei rigeneratori, il volume dell'aria e dell'acqua, e la potenza del fuoco, che l'acqua non riesca a bollire, ossia che la temperatura nella medesima non oltrepassi i 100° trovandosi i due vasi in comunicazione coll'atmosfera per mezzo dell'acqua refrigerante che sta nella concavità esterna del vaso freddo, e di un certo numero di fori di comunicazione col suo interno. Che se l'acqua prendesse a bollire, come assai facilmente avveniva nel modello esposto, la macchina non tarderebbe a fermarsi, essendochè gli spazi freddi funzionano tosto da condensatori del vapore, e finiscono per riscaldarsi prontamente anch'essi, cessando così ogni squilibrio di temperatura, epperciò ogni ragione di forza motrice.

Al qual proposito si potrebbe osservare che in cosiffatti motori non potendosi per una parte oltrepassare la temperatura di 100 gradi per il vaso caldo, e l'esperienza avendo per altra parte provato non potersi ritenere la temperatura del vaso freddo al disotto di 50°, ben si vede che il coefficiente di rendimento teorico del fluido in queste macchine caloriche sarebbe dato dal rapporto $\frac{70}{273 + 100}$ e quindi appena uguale al 13 per cento, mentre nelle ordinarie macchine termiche dov'è possibile un salto di temperatura di 300°, si può raggiungere, sempre teoricamente parlando, il 50 per cento.

Notiamo inoltre che gli apparecchi esposti a Vienna non presentavano già l'apparenza di vere macchine motrici ad uso industriale: ma per il modo con cui erano congegnate le parti, quegli apparecchi sembravano tutto al più destinati ad una esperienza da gabinetto, ed a dimostrare la possibilità di realizzare lo scopo che l'inventore si era prefisso, di sopprimere cioè nelle macchine a fuoco il cilindro e lo stantuffo, e di ottenere il movimento per il semplice fatto della evaporazione e della condensazione dell'acqua e dello spostamento materiale di un certo peso d'acqua prodotto coll'azione del calore.

XIV — ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO

Capitano d'Artiglieria

Le nozioni che a modo di compendio venimmo svolgendo negli scorsi anni sulle varie parti del ramo di scienza a noi affidato, ci permettono di poter questa volta più strettamente attenerci allo scopo vero dell'ANNUARIO, quello di passare in rassegna le innovazioni ed i progressi che in ciascun anno si compiono.

Abbiamo nel nostro dire tenuto conto di quanto si venne facendo di più importante presso le varie nazioni intorno a ciò che alla tecnologia militare si riferisce; ma ci credemmo tuttavia autorizzati a spendere qualche parola di più sulle cose del nostro paese, come quelle di maggior interesse per i lettori.

1. *Nuovo dosamento delle polveri da guerra in Italia.* — Sulla polvere da guerra continuarono pressochè ovunque gli studii e gli esperimenti nell'intento di poterla sempre più dotare delle qualità riconosciute necessarie ad aumentare la potenza e l'esattezza del tiro delle armi, senza perciò accrescere la sua forza od azione dilaniatrice.

Una variante di non lieve momento arrecavasi in Italia nella fabbricazione delle polveri da fucileria e da cannone. Il dosamento di tali polveri, che era finora rimasto di 75 parti centesimali di nitro, 12,50 di carbone e 12,50 di zolfo, ovvero di *sei*, *asso* ed *asso* come usavasi dire in altri tempi, venne mutato nell'altro di 75 di nitro, 15 di carbone e 10 di zolfo; proporzione la quale, per essere stata prescelta dall'artiglieria inglese prima che da altre, porta il nome di *dosamento inglese*.

Difficile è la determinazione teorica del dosamento delle polveri. L'empirismo avea da solo fatto conoscere ai polveristi dei passati secoli il dosamento suindicato di sei,

asso ed asso. In oggi la chimica ci presenta una via più sicura col farci conoscere le leggi che reggono le scomposizioni e le combinazioni dei corpi fra di loro. Coteste leggi possono essere applicate alla reazione chimica che si compie all'atto della combustione della polvere, e condurci così a stabilire la proporzione dei tre ingredienti in modo che la reazione cagioni lo svolgimento della maggiore quantità possibile di gas e di calore, nel che appunto risiede la forza della polvere.

Però non è da credere che i risultati cui conducono le chimiche teorie siano in perfetto accordo con quelli della pratica, imperocchè devesi notare non essere la polvere un vero composto, ma un semplice miscuglio, ragione per cui la combustione riesce più o meno perfetta a seconda della più o meno grande omogeneità del miscuglio, e come d'altra parte la forza di affinità fra i prodotti della reazione non sia costante, ma vada soggetta a variazioni col variare del calore e della pressione che regnano nella massa in combustione, variazioni assai grandi nelle diverse circostanze in cui la polvere è fatta bruciare e delle quali non è fattibile tener calcolo esatto.

Da qui la necessità di non attenersi esclusivamente alla teoria nella ricerca del dosamento più adatto alle varie specie di polveri, ma di procedere in pari tempo per via sperimentale.

Nelle prove che precedettero e che seguirono l'adozione delle nuove armi portatili di piccolo calibro (sistema Vetterli), e dei nuovi cannoni da campo a retrocarica, vennero poste a confronto polveri diverse fra di loro e per il dosamento e per i caratteri fisici dei granelli.

È dai risultati avutisi in queste prove che si dedusse la convenienza di modificare alquanto l'esistente dosamento delle polveri nostre da fucileria e da cannone per attenersi a quello delle polveri inglesi.

Il difetto essenziale che si rinvenne nel detto dosamento sta nel dare alla polvere la cattiva qualità di imbrattare di soverchio l'interno delle armi, lasciando aderenti alle pareti dell'anima delle feccie le quali hanno una ben nocevole influenza sull'esattezza del tiro.

Si noti che il dosamento inglese era pur stato alcuni anni or sono preferito dalla nostra artiglieria per la polvere delle grosse bocche da fuoco destinate alla difesa delle coste. Pertanto l'averlo ora adottato per le altre qualità di polveri da noi adoperate, arrecò una ragguar-

devole semplificazione nel lavoro dei polverifizii, quella cioè di non avere a preparare che una sola farina o mescolanza ternaria, da cui con disparati procedimenti di granulazione si ricavano poscia le tre sovra distinte specie di polvere.

Abbiamo nel seguente specchio riepilogati i caratteri delle nostre e delle principali fra le altre polveri da guerra.

2. *Le polveri a grani rotondi.* — Fra le prove cui si sottoposero i nostri nuovi fucili vi fu anche quella di sparare in essi delle cartucce caricate con la polvere regolamentare in Isvizzera; e se ne ebbero ottimi risultati, massime per ciò che riguarda la regolarità del tiro, la quale riuscì superiore alla ottenutasi colle altre polveri, quella a nuovo dosamento compresa.

Cotale vantaggio della polvere svizzera venne a ragione attribuito alla forma speciale dei suoi granelli, che sono rotondi anzichè angolosi o poliedrici che dir si voglia.

È facile lo intendere come la disposizione relativa dei grani di cui una carica qualunque di polvere è costituita, vada soggetta a variare pel fatto del non essere i grani di grossezza costante, nè di eguale conformazione esterna.

Queste variazioni possono nelle cariche fatte con grani di forma rotonda, compiutamente annullarsi dando a tutti i grani eguale grossezza. Per le cariche formate di grani angolosi, supposto pure che essi siano simili fra di loro, tale condizione non è sufficiente, ma si richiede inoltre che vengano tutti nella stessa guisa disposti entro al recipiente che deve contenere la carica.

Se non che a questa seconda condizione è praticamente impossibile di soddisfare per le polveri a piccola granitura di cui ora trattiamo.

Difatti nel preparare la carica altro non si fa che versare come vien viene la polvere entro al bossolo della cartuccia; ond'è che se i grani sono angolosi essi vi si disporranno in modo irregolare e differente da cartuccia a cartuccia. E siccome sul modo di bruciare della carica ha molta influenza la posizione in cui i grani si trovano l'uno rispetto all'altro, se ne deduce che essa brucierà diversamente in ogni singola cartuccia, dando luogo per ciò stesso ad effetti pure diversi.

Ma la circostanza della non eguale disposizione dei grani non è la sola causa della poca regolarità d'azione

	Specie di polvere	Dosamento nitro	carbone	zolfo	Forma dei grani	Grossezza dei grani millimetri	Densità dei grani
Italia	da fucileria	75	15	10	poliedrica irregolare	0,4 a 0,7	1,64
	da cannone	75	15	10	» »	0,7 a 1,5	1,70
	a dadi	75	15	10	cubica	lato del cubo 10	1,80
Francia	da fucileria	74	15, 5	10, 5	poliedrica irregolare	0,6 a 1,4	?
	da cannone	75	12, 5	12, 5	» »	1,4 a 2,5	1,55
	a grossi grani	75	12, 5	12, 5	» »	13 a 16	1,80
Prussia	da fucileria	74	16	10	poliedrica irregolare	0,1 a 0,7	1,58
	da cannone	74	16	10	» »	0,7 a 1,2	1,58
	a grani prism. forati	74	16	10	prismatica esagonale	lato dell'esagono 19 altezza del prisma 25	1,60
Austria	da fucileria	74	16	10	poliedrica irregolare	0,2 a 0,7	?
	da cannone	74	16	10	» »	0,7 a 1,2	?
	a grani prism. forati	74	16	10	prismatica esagonale	lato dell'esagono 17 altezza del prisma 24	1,60
Inghilterra	da fucileria	75	15	10	poliedrica irregolare	0,8 a 1,2	1,70
	da cannone	75	15	10	» »	3 a 6	1,70
	a grossi gr. (*Pebble*)	75	15	10	» »	13 a 19	1,80
Russia	da fucileria	75	15	10	poliedrica irregolare	0,7 a 1,3	1,60
	da cannone	75	15	10	» »	1,3 a 2,0	1,60
	a grani prism. forati	75	15	10	prismatica esagonale	lato dell'esagono 20 altezza del prisma 25	1,60
Belgio	da fucileria	75	12, 5	12, 5	poliedrica irregolare	1,0 a 1,3	?
	da cannone	75	12, 5	12, 5	» »	1,3 a 2,3	?
	a grossi grani	75	12, 5	12, 5	» »	13 a 16	1,80
Svizzera	da fucileria	75	14	11	rotonda	1,5 media	1,62
	da cannone	77,5	13, 5	9	poliedrica irregolare	1,8 media	1,73

delle cariche; altre ve ne ha di non minore importanza e sono:

1.° La facile formazione di polverino per lo smussarsi degli spigoli vivi dei grani (1);

2.° La differenza che si produce nel quantitativo di polvere costituente le cariche a motivo dell'essere queste misurate a volume e non a peso;

3.° Il vuoto che formasi nel bossolo fra la carica ed il proietto per un possibile maggiore stivamento dei granelli (2).

E queste cause acquistano maggiore importanza ove i granelli, come realmente accade, non abbiano tutti nè la stessa precisa forma, nè la stessa grossezza.

Basta dare un' occhiata ai numeri contenuti nella colonna 5.ª dello specchio che precede, per convincersi che la grossezza dei grani varia fra limiti assai estesi.

La forma dei grani è poi irregolarissima e tal quale risulta dalla frantumazione della stiacciata (3).

Ben è vero che anche per i granelli rotondi sta il fatto della disuguaglianza nella loro grossezza, ma ciò non toglie che gli inconvenienti segnalati pei grani angolosi si trovino di molto attenuati e quasi scompaiano in virtù della forma sferica che essi hanno.

Dopo ciò sorge naturale la domanda: perchè non è questa, bensì l'angolosa, la forma che si preferisce?

La risposta è che le polveri a grani rotondi costano più delle altre a grani poliedrici. Ed invero esse richieggono per la granitura un'operazione in più, quella dell'arrotondamento del grano, che vien fuori dal granitore con forma angolosa, operazione che oltre ad esser lunga, non fornisce che un limitatissimo prodotto utile.

La Svizzera, sola fra i varii Stati, si dà il lusso d'una polvere da fucileria a grani rotondi. E non ha guari che per ragioni di economia si cercò anche colà di introdurre

(1) Il lisciamento cui si sottopongono i grani non è sufficiente a togliere del tutto l'inconveniente.

(2) Le cartucce sono nei trasporti sui carri o nella giberna del soldato soggetto a scosse, le quali alterano la interna disposizione dei grani, e questa alterazione si traduce solitamente in un maggiore stivamento; i grani vengono cioè ad un più perfetto contatto fra di loro, occupando così un minor volume.

(3) La stiacciata è quella pasta solida e dura in cui si trasforma la farina ternaria prima di procedere alla granitura.

in servizio una polvere a grani angolosi; ma i tiratori Svizzeri, che ci tengono molto al buon tiro della loro carabina, non ne vollero sapere.

Se non fosse per farmi gridar contro da chi in Italia è fautore *delle economie fin all' osso*, mi azzarderei a far voti perchè si seguisse da noi l'esempio della Svizzera; e, nello stesso modo che già si copiarono da essa armi e proietti, si copiasse pure la polvere. Chi sa del resto che i nostri polveristi non trovino essi il modo di darci a buon mercato una *buona* polvere a granitura rotonda... È ciò che m'auguro per ora.

Il principio d'aver cariche di uniforme composizione è pur quello che suggeriva alla nostra artiglieria di dare, fra le polveri a grossi grani (1) la preferenza alla polvere a dadi pel servizio delle artiglierie di gran potenza. L'applicazione del principio sarebbe però riuscita più perfetta, se la forma prescelta fosse stata la sferica. Ma quanto non è egli più facile il tagliare uno strato di stiacciata in cubi anzichè ridurlo in sfere! Anche in tal caso adunque il concetto teorico venne sopraffatto dalle difficoltà che s'incontrano nella sua pratica attuazione.

Non si può però far a meno di prestar viva attenzione agli artiglieri del Belgio, i quali stanno ora appunto facendo delle prove con una polvere a grossi grani di forma perfettamente sferica. Questa polvere, che si prepara nel grandioso polverificio privato di Wetteren, presso Gand, è ottenuta sottoponendo ad una forte compressione entro due stampi ad emisfero della polvere a piccola granitura. I grani che ne risultano hanno diametro di 16,65 millimetri e densità di 1,67 rispetto all'acqua.

3. *Le nuove artiglierie da costa e da marina in Francia.* — Parlando noi nell'ANNUARIO del 1870 delle artiglierie di gran potenza in servizio in Francia, esprimevamo, a proposito del sistema di rigatura prescelto per quelle bocche da fuoco, il parere che l' adottare il caricamento dalla culatta con un sistema di rigatura a vento, condizione che appunto verificavasi nelle artiglierie francesi, era un voler rinunziare senza compenso veruno al più importante dei vantaggi offerti da tal maniera di caricamento.

Le ultime notizie pervenuteci fanno ora conoscere

(1) Vedi ANNUARIO SCIENTIFICO, 1871.

che si è colà rimediato al mal fatto collo stabilire
bocche da fuoco da fabbricarsi in avvenire un sist
soppressione di vento consimile a quello prussiano
l'ANNUARIO dello scorso anno), salvo nell'andament
righe, le quali invece d'essere tracciate secondo u
lo sono secondo una curva ad inclinazione cresc
progressiva. L'inclinazione delle righe, nulla alla lo
gine, va man mano aumentando fino alla bocca del
none ove ha valore massimo ed in rapporto colla v
di rotazione che vuolsi imprimere al proietto. Nel
nel caso ordinario dell'elica, lo sviluppo della
su d'un piano è dato da una retta, esso prende ne
tiglierie da costa e da marina francesi l'andament
parabola avente il vertice all'origine della riga;
stanza questa che ha fatto dare alle righe di tal
il nome di *righe paraboliche*.

Considerato sotto l'aspetto teorico, questo modo
gatura avrebbe il vantaggio di rendere minore l
stenza al primo spostarsi del proietto nell'intern
l'anima, e quindi di diminuire la tensione dei gas d
rica. Praticamente risulterebbe però che tale dimi
è tanto piccola da poter esser quasi trascurata.

Altra variante che affermasi sia stata introdott
fabbricazione dei grossi cannoni francesi, i quali,
già sanno i lettori, sono di ghisa e rinforzati estern
in culatta con cerchi d'acciaio, è quella d'averne r
il tratto dell'anima, sottoposto alle maggiori pr
con un tubo d'acciaio fatto a vite nella sua parte
riore di maggior diametro e che vien messo a forz
entro la bocca da fuoco col dilatare questa conve
mente a caldo nell'atto in cui deve riceverlo.

I proietti adoperati in questi nuovi cannoni,
essere ad incamiciatura di piombo come in general
usati nelle artiglierie rigate con soppressione di
portano due corone od anelli di rame fissati in a
scanalature incavate nella superficie esterna dei p
medesimi (1). L'anteriore di questi anelli si forz

(1) La sostituzione del rame al piombo si riconobbe vant
non solo in Francia, ma anche da noi ed altrove, alla re
del moto del proietto nell'interno della bocca da fuoco. G
di rame, sono oggidì adoperati per tutti quei proietti,
grosso che di piccolo calibro, ai quali debbonsi imprimere
velocità iniziali.

e, il posteriore va solo a contatto colle pareti del-
ma.
oltre il fondo piano con cui terminano ordinariamente
ietti nella lor parte posteriore, venne mutato in un
a superficie convessa, probabilmente nello scopo di
scerne la resistenza all'azione della carica.
r ultimo, veduta la necessità di aumentare le velo-
iniziali, si stabilirono per ciascun calibro delle ca-
più potenti; e perchè dal loro impiego non ne de-
sse un maggior tormento per le bocche da fuoco venne
tata una polvere di lenta combustione a grossi grani
ostituzione a quella prima in uso, che si riconobbe
oppo rapida azione. Il tubo d'acciaio con cui fu, come
si disse, rinforzato l'interno del cannone, ha certa-
te anch'esso contribuito a permettere l'uso di cariche
forti.
otevole fu il guadagno che in tal modo si ebbe nelle
cità; imperocchè da 344, 326 e 313 metri che esse
o rispettivamente nei tre cannoni di 19, 24 e 27 centim.,
bero ora nei nuovi cannoni dell'ugual calibro a 435,
e 400 metri.
e non chè per i progressi di recente compiutisi nella
zatura delle navi, riuscendo la potenza di perfora-
e del proietto da centim. 27 inferiore al bisogno, mal-
lo l'aumento ottenutosi nella sua velocità, si fu co-
tti di addivenire alla adozione di un nuovo e più po-
e cannone del quale se ne fissava il calibro in 32
imetri.
costruzione identica agli altri tre summenzionati,
a dire di ghisa cerchiato e con un tubo interno
iaio, questo cannone è destinato a lanciare un pro-
di 345 chilog. di peso, al quale imprime una velocità
0 metri.

Il cannone italiano da centim. 32. — Come in Francia,
in Italia e contemporaneamente, prendevasi la deter-
zione d'introdurre per la difesa delle coste dei can-
da centim. 32.
Primo di tali cannoni veniva gettato sullo scorcio
872 nella Fonderia di Torino, seguendo nella sua fu-
il metodo americano del Rodmann già conosciuto
ettori dell'ANNUARIO, e che consiste nel fondere il
one sopra un nocciuolo cilindrico, e nel procedere
a al raffreddamento del metallo dall'interno all'esterno

per mezzo d'una corrente d'acqua fredda che attraversa il nocciuolo.

Questo metodo, seguito ora nelle nostre fonderie per tutte le grosse bocche da fuoco di ghisa, vi ricevette però una modificazione, quella di aver soppresso il riscaldamento all'esterno della forma durante il raffreddarsi del getto, riscaldamento che da osservazioni fatte al riguardo risultò non avere praticamente alcun utile effetto.

Il cannone, tolto dalla fossa di fondita, venne tornito esternamente, portato internamente al giusto calibro, rigato, rinforzato con doppia cerchiatura e provvisto per ultimo del congegno di chiusura della culatta. Nel momento in cui scriviamo esso trovasi ultimato, e fra non molto farà le sue prove al poligono di S. Maurizio.

Le sue dimensioni principali sono: una lunghezza totale di metri 6,800, un diametro in culatta di metri 1,300, di 0,530 alla bocca. Il peso riesce di 38000 chilog. Il tiro si farà con proietti pesanti 345 chilog. e carica del sesto, colla quale si confida di poter riuscire ad una velocità iniziale di 390 a 400 metri circa.

5. *Il Woolwich infant.* — Nel mentre che da noi ed in Francia cercasi di produrre potenti artiglierie, pur continuando ad ottenerle di ghisa e per fusione, in Inghilterra l'arsenale governativo di Woolwich, ed in Germania il sig. Krupp raggiungono assai meglio l'intento attenendosi, questi all'impiego dell'acciaio, quegli all'acciaio ed al ferro assieme combinati.

Altra volta (1) abbiamo intrattenuto i nostri lettori sui metodi di fabbricazione seguiti per la costruzione delle artiglierie inglesi e di quelle Krupp; ora ci limiteremo pertanto a dare un cenno delle ultime e più potenti produzioni delle due specie.

Il cannone di 35 tonnellate, che s'è voluto distinguere coll'appellativo di *the Woolwich infant*, viene considerato dagli Inglesi come la bocca da fuoco di maggior potenza che siasi finora costrutta. Esso ha il calibro di 30 centimetri e mezzo, ed è lungo 5 metri; il suo peso è di 35300 chilogr., lancia un proietto di 320 chilogr., con una velocità di ben 420 metri.

La fabbricazione di questi cannoni è, si può dire, ap-

(1) Anno settimo dell'Annuario.

pena incominciata, che già si pensa all'arsenale di Woolwich a progettare una nuova bocca da fuoco, la quale si vorrebbe superasse in potenza la precedente, e a cui pertanto si darebbe peso di 38 tonnellate e calibro di circa 32 centimetri.

6. *Cannoni Krupp*. — Il Krupp a sua volta ci presenta cannoni da 30,5 e da 33 centim., destinati a tirare con velocità iniziali superiori ai 400 metri, dei proietti di 300 e 370 chilogr.

Ha il primo una lunghezza totale di 5 metri e mezzo, di 6 metri il secondo, nel mentre che i pesi sono rispettivamente di 34 e 43 tonnellate.

Un cannone da 30,5 centim. figurava, tra i molti esposti da Krupp, alla mostra di Vienna. A poca lontananza da esso vedevasi però un enorme blocco d'acciaio, in forma di prisma ottagonale del diametro di metri 1,40 e di 52500 chilog. di peso, che dicesi destinato alla fabbricazione di un cannone di 37 centimetri.

Scorgesi dunque come anche il Krupp non abbia punto intenzione di arrestarsi nella via fin qui battuta, e come già stia preparando gli elementi di altre e più potenti bocche da fuoco.

7. *Le artiglierie da costa di fronte alle navi corazzate*. — Ai progressi che vanno ogni dì compiendosi nelle artiglierie cercano per parte loro di opporsi i costruttori di navi, progettando bastimenti i quali senza perdere nelle loro qualità nautiche siano atti a portare il maggior peso richiesto dall' aumento necessario nella grossezza delle piastre di corazzatura.

Ma le condizioni sono certo più favorevoli per gli artiglieri i quali non hanno a lottare che contro le navi nel mentre queste hanno in più delle artiglierie due altri formidabili nemici da vincere: il mare e le torpedini.

E l'esito della gara fra cannoni e corazze che per più anni rimase incerto, pare ora decidersi in favore dei primi. Tal che già è sorta e sta ventilandosi fra i marinai la nuova questione dell'abbandono della corazzatura per le navi. Ma non precorriamo gli eventi e, limitandoci ad esporre lo stato attuale delle cose, vediamo quale sia il grado di potenza delle artiglierie che si pongono a difesa delle coste, avuto riguardo alla resistenza che le navi corazzate possono opporre.

La parte del fianco della nave che vien rinforzata dalla corazzatura consta della piastra di ferro e del cuscino o materasso di legno a cui la piastra è rattenuta. Alla resistenza propria della piastra s'aggiunge quindi la resistenza del cuscino. E questa cresce considerevolmente allorchè la contestura di legname trovasi rinforzata con armature metalliche costituite da ferri sagomati, da lamiere, da nervature, ecc., disposte in vario modo tanto nell'interno che nella parte posteriore del cuscino.

Egli è perciò che, mentre nei primi tempi della corazzatura dei bastimenti altro non si faceva che sorreggere la piastra con il semplice cuscino di legno, nelle costruzioni che indi seguirono si ricorse invece all'uso di dette armature, procurando di raggiungere nella loro costituzione la massima resistenza per la murata.

Le piastre di corazzatura sono ordinariamente di ferro laminato, qualche volta di ferro fucinato al maglio.

Nella speranza di riuscire ad una maggior resistenza si fecero anche delle prove su corazze d'acciaio, e di ghisa, ma esse presentarono tutte, di qualunque qualità fosse l'acciaio o la ghisa di cui eran costrutte, una grande fragilità, per cui vi si dovette rinunziare.

La grossezza delle piastre dai 10 agli 11 centimetri che era da principio, andò man mano crescendo fino a raggiungere nelle navi ultime costrutte i 30 centimetri, ed i 35 in alcune parti più importanti della murata.

Non si posseggono finora regole precise per valutare la potenza di perforazione di cui un proietto deve andare fornito per attraversare una murata corazzata.

Dai risultati di lunghe esperienze fattesi in Inghilterra al poligono di Shoeburyness, il capitano Noble di quell'artiglieria credette poter dedurre che la forza viva necessaria al proietto per la perforazione di una piastra *isolata*, non appoggiata cioè al cuscino, è proporzionale alla circonferenza di contorno del proietto e al quadrato della grossezza della piastra; e pertanto, detto p il peso del proietto, V la velocità di cui animato, D il suo diametro, S la grossezza della piastra, K un coefficiente variabile colla natura della piastra e del proietto, il Noble stabilì la relazione

$$pV^2 = K\pi DS^2$$

Questa formola, cui si attenne finora l'artiglieria inglese, sembra abbia ad essere modificata. Difatti in una

lettera che sir William Amstrong ha diretto al Lord presidente del Comitato speciale per esaminare i disegni delle navi recentemente costrutte, si legge il seguente passo:

« Nei primi esperimenti sulle penetrazioni fu trovato che la resistenza variava approssimativamente come il quadrato della grossezza; ma ultime esperienze con piastre maggiori di quelle prima usate, hanno provato che questa legge non è applicabile per considerevoli aumenti di grossezza. Con lastre da centimetri 12,5 a 37,5 i risultati sembrano dire che la resistenza alla penetrazione varii quasi come la radice quadrata del cubo della loro grossezza. »

La resistenza opposta dalle piastre sarebbe adunque minore con la regola dell'Amstrong che con quella del Noble, poichè si avrebbe:

$$pV^2 = K\pi DS^{\frac{3}{2}}$$

Il signor Helie, professore alla Scuola d'Artiglieria di marina in Francia, appoggiandosi, sia alle esperienze inglesi di Shoeburyness, sia a quelle francesi di Gavres, ricavò la formola:

$$pV^2 = HDS^{\frac{4}{3}}$$

la quale sarebbe più in accordo con quella dell'Amstrong che con la prima del Noble.

L'artiglieria russa, in seguito ad alcune esperienze da essa eseguite, e da considerazioni fatte sul modo di comportarsi dei proietti a punta acuta nel perforare murate corazzate, conchiuse doversi la forza viva necessaria alla perforazione ritenere proporzionale non alla circonferenza del proietto, ma all'area della sua sezione retta come è indicato dalla relazione

$$pV^2 = k\pi D^2S^2$$

Di parere concorde sembra che sia l'Artiglieria prussiana, la quale pure s'attiene a tale formola.

Per ultimo il Martin de Brettes, uffiziale superiore della artiglieria francese di terra propose la seguente

$$pV^2 = h\pi D^2 (h'S + S^2)$$

che, come la precedente, fa la resistenza della piastra proporzionale all'area della sezione trasversale del proietto, ma che contiene un termine di più con la quantità S alla prima potenza.

Maggiori difficoltà deve, com'è naturale, presentare la determinazione della resistenza opposta dall'insieme della piastra e del cuscino, stante i molteplici sistemi di costruzione seguiti per questa seconda parte della murata.. L'Helie ha dato bensì la formola:

$$pV^2 = D(HS^{\frac{4}{3}} + H_1 S_1^2),$$

ma pel solo caso di un materasso di legno di grossezza S_1.

Vi ha chi per far servire la formola dell'Helie al caso dei cuscini rinforzati con armature di ferro, propone di moltiplicare il secondo termine della formola per un coefficiente costante che stima poter essere fissato a 4. Ma, ove si riguardi al grado variabilissimo di resistenza dato dai cuscini rinforzati, non si può a meno di ritenere come troppo empirico, e per conseguenza come troppo poco esatto un tal procedimento.

Gli Inglesi, per stabilire un paragone fra la potenza di perforazione delle artiglierie e la resistenza opposta dai varii modi di corazzatura, seguono un metodo affatto sperimentale. Costruiscono cioè sul poligono un bersaglio identico a quello del fianco della nave corazzata di cui vogliono conoscere la resistenza, e contro di esso lanciano proietti di peso e velocità differenti fino a trovare quella data combinazione di peso e di velocità per la quale il bersaglio è forato senza troppo eccedenza di effetti.

Sono in tal guisa riusciti a determinare per tutti i varii tipi di corazzatura la forza viva necessaria alla perforazione; forza che, attenendosi alla regola del Noble relativa alle piastre isolate, essi riferiscono alla circonferenza del proietto, e più semplicemente alla unità di lunghezza di tale circonferenza (1).

(1) Una regola generale, ma grossolanamente approssimativa, per trovare l'aumento di resistenza dato alla murata dal cuscino sottostante alla piastra, sarebbe, secondo le esperienze inglesi, la seguente: un buon materasso di solo legno avente 9 pollici di grossezza equivale per resistenza all'aumento di un pollice di spessezza della piastra, ed i migliori e più solidi materassi rinforzati con membrature di ferro, equivalgono ad un aumento di 6 pollici nella grossezza della piastra.

Ecco quale sarebbe per i principali tipi di corazzatura delle navi inglesi, che sono certo in oggi le meglio corazzate, la resistenza alla perforazione rappresentata dalla forza viva del proietto in dinamodi (1000 chilom.) per centimetro della circonferenza.

Tipo di corazzatura	Resistenza
TIPO WARRIOR; applicato al Warrior e alle altre prime corazzate, con piastre di 11,4 centimetri ed una grossezza totale della murata di 58,7 centimetri	6,6
TIPO BELLEROPHON; applicato alle prime navi corazzate a ridotto centrale, con piastre di 15,2 centimetri, ed una grossezza totale di murata di 44,4 centim.	9,9
TIPO HERCULES; applicato lungo la linea di galleggiamento alle più potenti navi a ridotto centrale, con piastre di 22,9 centimetri ed una grossezza totale nella murata di 130,2 centimetri	22,5
TIPO DEVASTATION; applicato alla parte fuori acqua dei fianchi delle ultime navi *monitors a parapetto*, con piastre di 30,5 centimetri ed una grossezza totale nella murata di 80,0 centimetri	26,6
Le torri di tali navi hanno all'ingiro delle cannoniere piastre di 35,5 centim. ed un cuscino rinforzato di 46,3 centimetri, in totale 81,8 centimetri.	34,0

Si noti ora che le navi di squadra del tipo *Devastation* sono in piccolissimo numero. L'Inghilterra possiede oltre la *Devastation*, il *Thunderer*, la *Fury*, il *Temeraire*. La Russia ha il *Pietro il Grande*.

I più formidabili bastimenti delle altre flotte hanno piastre di corazzatura di 20 a 23 centimetri, e pertanto oppongono tutti al più la resistenza delle navi inglesi del tipo *Hercules*.

Tali sarebbero le navi francesi: *Marengo, Colbert, Richielieu*. Le navi prussiane: *König-Wilhelm, Grosser-Kurfürst, Borussia*. Le austriache: *Custoza, Erzherzog Albrecht*. Le italiane: *Palestro* e *Principe Amedeo*.

Anche le navi di questa classe non sono però molto numerose e si può dire che la massima parte del naviglio corazzato delle flotte trovasi presentemente costituita con bastimenti aventi piastre grosse dai 10 ai 15 centimetri.

A dare una chiara idea della potenza delle artiglierie adoperate alla difesa delle coste può servire lo specchio numerico che segue in uno con lo specchio grafico a pag. 936-937 nel quale ultimo sono tracciate le curve della forza viva posseduta, alle distanze di 0-500-1000 e 1500 metri, dai proietti perforanti lanciati dalle bocche da fuoco di grosso calibro in servizio presso le principali potenze marittime.

Si scorge da questi specchi che il cannone nostro da centim. 32, malgrado il suo forte calibro, trovasi inferiore non solo al cannone Krupp da centim. 33, ma eziandio a quello inglese di pollici 12 (30 centim.) pesante.

Una spiegazione di ciò si ha nella minor resistenza della ghisa di cui i nostri cannoni sono formati, la quale non permette di raggiungere nel peso delle cariche e quindi nelle velocità iniziali quel limite cui è dato pervenire nelle bocche da fuoco costrutte con metalli dotati di maggior tenacità.

Se si osserva che le artiglierie inglesi sono più corte delle altre, circostanza la quale è contraria ad una compiuta utilizzazione delle cariche, per cui si rende necessario che queste siano o relativamente maggiori, o di combustione più viva, e quindi più dilaniatrici, devesene arguire che tali artiglierie sono le più resistenti fra tutte e perciò anche le più potenti ad eguaglianza nel calibro.

Il paragone che abbiam fatto fra la potenza perforatrice dei proietti delle artiglierie da costa andrebbe soggetto a modificazioni qualora a vece di ritenere la resistenza della piastra proporzionale alla circonferenza del proietto, come ammettono gli Inglesi, la si facesse proporzionale all' area della sua sezione trasversale. In tal caso verrebbe a darsi più importanza alla velocità iniziale del proietto e meno alla sua massa.

8. *Obici e mortai rigati per il tiro verticale nella difesa delle coste.* — Con la corazzatura dei loro fianchi le navi rimangono protette dal tiro di lancio od orizzontale, il quale è realmente il più temibile, perchè dà la maggior probabilità di colpire; ma contro di esse si può anche usare un altro genere di tiro, quello in arcata o verticale.

Più difficile riesce invero il colpire in questo secondo modo un bersaglio, massime se mobile o di dimensioni non troppo estese, come è appunto il caso delle navi;

CANNONI		Calibro mill.	Sistema di costruzione	Lunghezza metri	Peso tonnell.	Peso del proietto perforante chil. (1)	Velocità iniziale metri
KRUPP (2)	da centimetri 15	149,1	d'acciaio cerchiato	3,66	4,0	35	471
	» 21	209,2		4,71	9,7	99	422
	» 24	235,4		5,23	15,6	150	415
	» 28	279,4		5,59	26,0	225	422
	» 30	305,0		5,50	23,5	293	407
	» 33	330,0		5,94	43,2	370	405
INGLESI	da pollici 7	177,8	a tubi di ferro forzati, con anima d'acciaio	3,81	7,2	52	470
	» 8	203,2		3,66	9,1	82	430
	» 9	228,6		3,96	12,3	114	430
	» 10	254,0		4,57	18,3	182	427
	» 12	304,8		4,65	25,4	272	396
	» 12	304,8		4,96	35,3	318	418
FRANCESI	da centimetri 19	194,0	di ghisa cerchiati, con anima in parte d'acciaio	3,80	8,0	78	435
	» 24	240,0		4,56	14,2	144	420
	» 27	274,4		4,66	22,0	216	400
	» 32	320,0		5,70	?	345	391
ITALIANI	da centimetri 16	165,0	di ghisa cerchiati	3,40	4,5	45	400
	» 24	240,0		4,62	15,0	150	400
	» 24	240,0		5,65	16,2	150	426
	» 32	320,0		6,85	38,0	345	390 ?

(1) Oltre il proietto destinato ad agire contro le corazzature, si possono lanciare con i cannoni da costa granate ordinarie e proietti a mitraglia.

(2) I cannoni Krupp sono adoperati in Prussia, in Russia, nel Belgio, in Austria. Quelli di 30 e 33 centimetri di calibro sono finora nello stadio delle prove.

CURVE DELLA POTENZA PERFORATRICE DEI CANNONI RIGATI D

PER OGNI CENTIMI

…SENTATA DALLA FORZA VIVA (IN DINAMODI) DEL PROIETTO

… CIRCONFERENZA.

Francesi

Italiani

…tallon

Cann. da cent. 32 (n. mod.)

…lev

Cann. da cent. 27 (n. mod.)

Cann. da cent. 24 (n. mod.)

Cann. da cent. 19 (n. mod.)

Cann. da cent. 32

Cann. da cent. 24 (lungo)

Cann. da cent. 24 (corto)

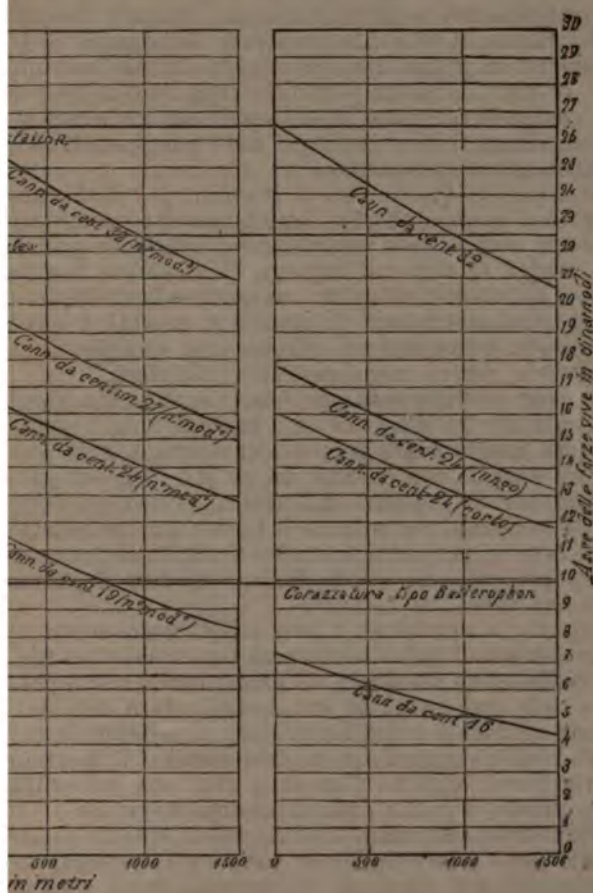
Corazzatura tipo Bellerophon

Cann. da cent. 16

Assa delle forze vive in dinamodi

30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

500 1000 1500 0 500 1000 1500

…in metri

gli effetti del tiro non sono però meno disastrosi, purchè si dia al proietto un peso ragguardevole ed una forte carica di scoppio.

È la coperta o tolda delle navi che trovasi esposta al tiro verticale. Ora, affine di non aumentare di troppo il peso di corazzatura da farsi portare dalla nave, la tolda non è corazzata, ma è rinforzata da un semplice rivestimento di lamiera di ferro, la grossezza della quale, di 10 a 15 millimetri da prima, andò prendendo successivamente maggiori proporzioni senza però aver raggiunto neppur in oggi i 5 centimetri. Contro di essa può ancora avere efficacissima azione il tiro verticale fatto con proietti cavi scoppianti di ghisa ordinaria.

All'esecuzione di questo tiro si prestano gli stessi cannoni di grosso calibro che lanciano i proietti perforanti. Però siccome non è dato raggiungere sufficiente probabilità di colpire se non coll' impiego di numerose bocche da fuoco, e di cannoni se ne ha un numero limitatissimo, così si ricorre all'impiego di obici o di mortai, i quali oltrechè essere meno costosi, offrono una maggior facilità di servizio perchè meno pesanti e più corti.

Piccole sono le differenze che dopo l'applicazione della rigatura corrono fra gli obici ed i mortai. Sono i primi alquanto più lunghi e più robusti dei mortai, per cui possono venire sparati con cariche un po' più forti ed adoperati in alcuni casi speciali nel tiro di lancio. L'affusto su cui s'incavalcano, nel mentre è essenzialmente adatto al tiro in arcata, permette eziandio d'usarli nel tiro orizzontale, e pertanto ne rende facile e spedito il puntamento in direzione.

Al contrario i mortai ed i loro affusti sono costrutti nell' unico scopo di poter servire al tiro verticale. Essi tuttavia differiscono da quelli ad anima liscia, che li precedettero, per una maggior lunghezza, stata richiesta dalla forma allungata e dall'accresciuto peso del proietto; e la quale obbligò eziandio a munire sempre il mortaio di due orecchioni, anzichè d'un solo, alla sua estremità posteriore come da prima ordinariamente avveniva.

La soppressione dell'unico orecchione in culatta e l'allungamento nella bocca da fuoco vanno poi necessariamente congiunti col modo di caricamento dalla culatta ove questo, come generale ne è oggidì la tendenza, venga applicato anche ai mortai.

Credo che l'impiego degli obici debba nella difesa delle

coste esser preferito a quello dei mortai, sia per la natura stessa dei bersagli contro cui si deve tirare, che, dotati di grande mobilità, esigono un rapido puntamento sia poi anche perchè in molti casi il tiro di lancio degli obici può riuscire vantaggiosissimo.

In Italia havvi per la difesa delle coste un obice del calibro di 223 mill., di ghisa cerchiato d'acciaio, del peso di 4545 chilog., il quale lancia una granata ordinaria del peso di 93 chilog., compresovi quello della carica interna di scoppio che è di 3,5 chilog.

Di adozione anteriore all'epoca in cui venne ammesso dalla nostra artiglieria il principio del caricamento dalla culatta con rigatura a soppressione di vento, esso è ad avancarica.

In Francia ed in Ispagna s'ha pure un obice pressochè indentico al nostro, per calibro e per modo di costruzione.

In Austria venne di recente adottato un mortaio da 8 pollici (209,2 millim.) di ghisa, fuso a nocciuolo, a retrocarica con congegno di chiusura Krupp, del peso di 4300 chilog., il proietto è di 87 chilog.

In Inghilterra pare di probabile adozione un obice da 8 pollici (203,2 millim.) costrutto col metodo Fraser, ad avancarica, del peso di 2 $^1/_2$ tonnellate, con un proietto di 80 chilogr.

Come vedesi dai precedenti dati, gli obici o mortai rigati da costa in servizio attualmente hanno un calibro compreso fra i 20 ed i 23 centim., e delle granate pesanti dagli 80 ai 100 chilogr. Le cariche adoperate nel tiro variano per $^1/_{14}$ e $^1/_{20}$ del peso del proietto; riuscendo in tal modo assai piccole le velocità iniziali.

Per agire efficacemente contro le navi di maggior resistenza alla coperta sembra dimostrata la necessità di avere un obice o un mortaio di calibro superiore ai 23 centim. Già il Krupp ha presentato all'Esposizione di Vienna un obice di 28 centimetri con un proietto di 200 chilogr. di peso.

Da noi pure si cominciano a fare studii su di un nuovo obice, e la scelta del calibro è in forse fra il 28 ed il 32 centim. Quest'ultimo permetterebbe di adoperare nell'obice la stessa granata del cannone di egual calibro.

L'artiglieria russa seguendo lo stesso ordine di idee avrebbe, dicesi, messo in esperimento due mortai d'acciaio a retrocarica, di cui l'uno del calibro di 9 pollici (millim. 22,9) e l'altro di 11 pollici (millim. 27,9).

9. *Le batterie da costa.* — Le artiglierie destinate alla difesa d'un punto della costa vengono riunite in speciali opere di fortificazione dette batterie, costrutte in modo da riparare il più che sia possibile il materiale e i serventi dal tiro nemico.

Non ha molto che il parapetto o massa coprente di queste batterie era costituito da muratura. In oggi un tal modo di costruzione è assolutamante inefficace contro il potente fuoco dell'artiglieria navale.

La terra ed il ferro sono ora le materie esclusivamente adoperate per la formazione della massa coprente; e le batterie da costa vengono distinte in due classi, cioè in *batterie con parapetto di terra* ed in *batterie corazzate.*

Nelle prime le bocche da fuoco trovansi sempre collocate a cielo scoperto e tirano, come suolsi dire, *in barbetta* da sul pendio del parapetto. Le batterie corazzate possono avere un semplice riparo contro il tiro diretto, nel qual caso prendono più specialmente il nome di *batterie corazzate a scudi;* oppure possono anche essere riparate contro il tiro verticale mediante una blinda o casamatta, ed allora diconsi *batterie corazzate e casamattate.*

Considerate dal semplice punto di vista dell'impiego delle artiglierie, le batterie a barbetta hanno di molti ed importanti vantaggi, quali: di lasciare una vista libera sulla intera estensione del combattimento; di concedere ai cannoni un grande campo di tiro; di facilitare tutte le operazioni relative al servizio dei pezzi; di favorire l'azione del comandante la batteria; in esse, per ultimo, i serventi non sono molestati nè dal fumo, nè dal rintrono delle artiglierie.

Però se batterie di tal genere fossero situate in posizione esposta al tiro diretto, concentrato, ed a breve distanza di molte navi, sarebbe ben difficile che vi potessero resistere e che non si trovassero in breve tempo oppugnate, od almeno ridotte temporaneamente al silenzio, e quindi nella impossibilità di soddisfare nel momento opportuno allo scopo pel quale sono costrutte.

Egli è perciò che le batterie a parapetto di terra sono riservate al solo caso in cui la loro posizione è molto dominante sulle navi e non troppo avanzata in mare, non soggetta cioè ad un attacco combinato da due o più parti. Nelle altre circostanze bisogna ricorrere alle batterie corazzate, e siccome non è troppo a temersi dalle navi il

tiro verticale, così le batterie a semplice scudo corazzato, le quali conservano ancora non pochi dei vantaggi attribuiti a quelle di terra a barbetta, sono generalmente le preferite. Dico generalmente, poichè per alcune posizioni speciali, come sarebbero quelle a difesa di un passo importante, le quali è bene si conservino intatte e pronte sempre a far fuoco, si preferisce di dare la massima protezione alla batteria facendola corazzata ed in pari tempo casamattata.

Nelle costruzioni di ferro per la difesa delle coste non si ha più un limite nella spessezza della corazzatura, quale è nelle navi fissato dalla condizione di non oltrepassare un determinato peso. Quindi è che v'ha la convenienza di dare alla corazzatura tutta quella grossezza che è richiesta per un'assoluta protezione contro il tiro delle più potenti artiglierie; adoperando anche più d'una sola piastra, ove l'industria metallurgica ancora non sia riuscita a dare piastre di grossezza sufficiente, e sostituendo al cuscino d'appoggio di legno delle costole di ferro le quali alla maggiore durata uniscono pure il vantaggio (uno dei più preziosi derivanti dalla sostituzione del ferro agli antichi materiali di costruzione) di occupare minor spazio e di permettere perciò il massimo possibile restringimento nella grossezza del parapetto.

Nelle batterie oggidì esistenti, la grossezza totale della corazzatura, fatta di due o tre piastre, è sempre superiore ai 30 centimetri. Talvolta giunge perfino ai 60 in corrispondenza della cannoniera. Diminuisce d'alquanto, e può anch'esser ridotta alla metà nella parte di mezzo fra una cannoniera e l'altra, là dove nelle batterie casamattate trovansi i piedritti della casamatta, e nelle batterie a scudi possono venir stabilite delle specie di traverse fatte di calcestruzzo rivestito con lamiera.

Nella parte di parapetto fra una cannoniera e l'altra s'economizza alcune volte la corazzatura sostituendola con dei merloni di terra. Ma una cotale disposizione è certo meno perfetta dell'altra. Difatti:

1.° Essa richiede in generale uno spazio maggiore fra un pezzo e l'altro, affine di dare al merlone le dimensioni necessarie per la resistenza ai tiri obliqui.

2.° Le guance dell'imbuto che viene a formarsi dinanzi alla cannoniera aperta nel parapetto corazzato sono causa che i proietti nemici e massime quelli della mitraglia vengano riflessi e quasi condotti entro la batteria.

3.° L'estensione del tiro in senso orizzontale trovasi maggiormente limitata.

4.° Le terre dei merloni smosse dai proietti che in essi penetrano, possono ostruire la bocca della cannoniera.

5.° S'accresce il rintrono prodotto dallo sparo ed il fumo trova maggior difficoltà a diradarsi da sul dinanzi della cannoniera.

Piuttosto che andare soggetti a tali inconvenienti, val dunque meglio sottostare alla spesa maggiore in cui si incorre col corazzare tutta la fronte della batteria.

Un genere speciale di batterie corazzate è quello delle torri girevoli, contenenti ciascuna una od al più due potenti artiglierie. Hanno sulle batterie ordinarie l'importantissimo vantaggio di dare ai pezzi un campo di tiro illimitato e di ritrarre così da ognuno il maggior profitto. Esse poi offrono la massima sicurezza e la massima solidità ottenute colla grossezza minima di parapetto. Si aggiunga la possibilità di poter sottrarre la cannoniera ai colpi nemici nel momento in cui, per qualche fortuita circostanza, riesca necessaria una sospensione del fuoco della batteria. Se non che, all'inconveniente, per sè gravissimo, d'un costo enorme, uniscono queste torri anche l'altro di un complicato meccanismo por la loro manovra; ed un guasto che per caso vi si produca toglie ad un tratto alla torre ogni suo potere, riducendola all'inazione.

D'altra parte esse non trovano nella difesa delle posizioni marittime collocamento opportuno se non in forti isolati in mare od in punti della costa che abbiano da battere grande estensione di mare tutto all'intorno, condizioni queste eccezionali.

Esempi di torri ruotanti si hanno nei forti in mare recentemente costrutti dagli Inglesi per la difesa della rada di Spithead. Questi forti comprendono due ordini di fuochi; il primo è dato da una batteria corazzata e casamattata; il secondo da torri girevoli collocate sul piano superiore della casamatta. I forti di *No Man' sc Land* e di *Morse Sand-Shoal* hanno cinque di tali torri, il forte di *Spit-Bank* ne ha due. — Ogni torre pesa 250 tonnellate e eosta 250,000 franchi. La spesa totale di ciascuno dei due primi forti si fa ascendere a non meno di 25,000,000 di franchi!!!

10. *Barraggi, dighe e torpedini nella difesa delle coste.*

— Le artiglierie non sempre bastano da sole ad impedire che le navi corazzate possano forzare un passo e penetrare così nello interno di una rada, di un porto, di un canale ecc. Il fuoco delle batterie da costa deve essere impiegato di conserva con torpedini od altri ostacoli materiali, quali dighe, scogliere, moli, sbarramenti mobili, che restringendo d'assai la larghezza del passaggio obblighino le navi ad accostarsi di tanto alle batterie da cadere entro la zona dei loro tiri efficaci ed essere ivi esposte al fuoco o concentrato o successivo di molte artiglierie.

Le torpedini, quantunque da molti anni vi si studii sopra, quantunque già siano state adoperate con qualche successo nella guerra civile d'America e nella guerra del 1870-71, pure non sembra se ne possa trar sempre un reale profitto.

Sono d'ostacolo al loro impiego una troppo grande profondità delle acque, la presenza di correnti e l'agitazione stessa del mare burrascoso.

D'altra parte bisogna considerare che colle costruzioni navali ultime adottate si possono conservare serii dubbi circa gli effetti che sovr'esse potrebbero fare le torpedini. Negli ultimi tipi di navi corazzate con scafo di ferro v'ha un doppio fondo e sopra di questo dei compartimenti verticali stagni. Nell'ipotesi che il primo fondo fosse squarciato, l'acqua non potrebbe penetrare nella nave perchè trattenuta dal secondo fondo distante di 0,50 ad 1 metro dal primo. E nel caso che anche questo secondo fondo venisse sfondato vi sarebbe ancora la risorsa dei compartimenti stagni verticali.

Gli sbarramenti mobili, fatti di reti, di catene, di zattere, non presentano neppur essi tutta la necessaria sicurezza perchè di resistenza il più delle volte insufficiente, massime se il passaggio da sbarrare ha larghezza considerevole.

Rimangono gl'impedimenti di natura stabile, quali i moli e le dighe, che certamente sono i preferibili. Su di essi pertanto deve basarsi essenzialmente la difesa non senza trascurare del tutto i barraggi mobili e le torpedini le quali potranno valere a completarla.

11. *La diga e le fortificazioni del Golfo della Spezia.* — La difesa del Golfo della Spezia, che, come sanno i lettori, racchiude il più importante dei nostri stabili-

menti marittimo-militari e che è in pari tempo il più sicuro rifugio della flotta, venne appunto basata sull'impiego simultaneo delle batterie della costa, di una diga o scogliera attraverso il golfo, di torpedini e di barraggi mobili per rendere difficile alle navi nemiche lo sforzare i passaggi laterali diga o per impedire loro di stabilirsi in posizioni su cui il fuoco delle batterie non ha efficace azione e dalle quali potrebbero al contrario le navi arrecar grave danno alle opere della difesa.

È nel decorso anno 1873 che si pose mano ai lavori delle fortificazioni ed a quelli della diga. Crediamo utile il dar qui alcune brevi notizie circa gli uni e gli altri.

Della posizione che avrebbe dovuto occupare la diga, si discusse a lungo, da militari e da marinai, da deputati e da pubblicisti. Chi voleva la *diga interna* fra le punte del Pezzino e di S. Bartolomeo, chi la *diga mediana* o *centrale* fra le punte di S. Teresa e di S. Maria, chi per ultimo la *diga esterna* o *foranea* fra le punte di Maralunga e della Scola.

La diga centrale raccolse più voti e fu la preferita. La ragione ne è che la sua ubicazione soddisfa meglio di quella delle altre due alle condizioni che si reputano necessarie per le dighe poste a difesa di un golfo o porto militare, e le quali sono (1):

1.° *di non pregiudicare il regime idraulico del golfo*; condizione cui non avrebbe probabilmente soddisfatto la diga interna, poichè s'hanno ragioni per credere che essa coll'impedire il libero movimento delle acque nella parte interna del golfo, coll'opporsi all'azione della corrente litoranea, col rallentare troppo la forza delle onde già scemata di molto nel giungere a quella posizione per aver percorso ben 7 chilometri fra le sponde del golfo, avrebbe facilmente permesso l'interrimento della parte del golfo retrostante alla diga;

2.° *di conservare al golfo la condizione di porto di rifugio nell'interesse generale della navigazione mercantile*; ciò che non avrebbe permesso se non difficilmente la diga foranea;

3.° *di permettere la facilità delle singole rotazioni e*

(1) Vedi negli atti del Parlamento la dotta Relazione della Giunta sul progetto di legge presentato dal Ministero della Guerra di concerto col Ministro delle Finanze nella tornata del 12 ottobre 1871. — *Difesa del Golfo della Spezia*. —

delle complesse evoluzioni alla squadra nostra che si trovasse nella parte interna del golfo; condizione la quale sarebbe rimasta insoddisfatta con la diga interna;

4.° *di aver posizione tale da proteggere la maggior parte del golfo*, ed anche sotto a tal riguardo la diga interna sarebbe riuscita difettosa, lasciando allo scoperto tutti i varî seni che s'incontrano sulle due sponde del golfo;

5.° *di fermare il nemico ad una distanza dalla quale non possa recare danno all'arsenale con un bombardamento*; condizione cui neppure avrebbe soddisfatta la diga interna, anche nell'ipotesi che avesse avuto sul dinnanzi due forti staccati;

6.° *di trovarsi in posizione tale che le fortificazioni terrestri non debbano prendere un troppo grande sviluppo per cooperare alla difesa di essa;*

7.° *di essere postata in modo da trattenere per un lungo tratto sotto il fuoco delle batterie le navi le quali volessero forzarne i passi;*

8.° *infine di richiedere aperture le più ristrette che sia possibile in guisa da combinare le esigenze nautiche con la facilità della difesa;* condizione questa e le due precedenti che sarebbero mancate alla diga foranea.

La diga mediana, quale è stata decisa, verrà ad avere una lunghezza di 2200 metri, lunghezza che, unita alla larghezza delle due aperture laterali (di 400 metri quella di sinistra per chi entra e di 200 metri l'altra) e al tratto che sarà occupato da due piccoli moli che si staccheranno dalle due punte di S. Maria e di S. Teresa, viene a dare in 2900 metri la effettiva distanza che separa tali due punte.

La diga sarà costituita da una scogliera sommersa di 1 metro circa sotto il livello medio del mare. I massi occorrenti per la sua formazione devono essere specialmente estratti dall'isola Palmaria dai lati nord e sud-est; utilizzando così il lavoro di estrazione delle pietre per tagliare quasi a picco sul mare la costa dell'isola, in questi due lati e renderne artificialmente difficile l'approdo al nemico. Il lato occidentale ed esterno dell'isola il quale per la sua esposizione e per la maggiore lontananza dalla diga si presterebbe meno bene allo stabilimento delle cave, già è di sua natura roccioso ed inaccessibile.

Sulla linea che deve occupare la diga varia è la pro-

fondità delle acque; in media si può ritenere di un po' meno che 13 metri.

Però il fondo fangoso del mare dovrà cedere sotto la pressione della diga di una quantità non piccola, la quale da calcoli fatti risulterebbe di circa 5 metri e mezzo; altezza questa corrispondente presso a poco alla metà dello strato di fango che costituisce il fondo del golfo sulla linea S. Maria - S. Teresa.

Ammettendo per la diga una grossezza in sommità di 6 metri e due scarpe inclinate, l'interna di 45°, e l'esterna a due di base per uno di elevazione, il volume dei massi da immergersi riesce di 700,000 metri cubi, i quali raggiungono un peso complessivo di 2 milioni circa di tonnellate.

Il lavoro dovrebbe essere terminato in 6 anni, immergendo in media ogni anno 115 mila metri cubi di massi.

A facilitare il lavoro, la scogliera venne incominciata contemporaneamente in diversi punti affine di avere un certo numero di *teste d'avanzamento.*

È sulla diga che essenzialmente s' appoggia la difesa marittima del golfo. Però inerte ed indifeso un tale ostacolo non basterebbe certamente. È d'uopo erigere sulla costa delle opere le quali, potentemente armate con le bocche da fuoco di cui già abbiamo discorso, sieno intese e a battere le navi che si avanzassero nel golfo e ad impedire quelle altre operazioni che una squadra nemica potrebbe tentare se il golfo non avesse per sè una difesa attiva.

Occorre inoltre occupare e fortificare all'intorno del golfo talune posizioni che si oppongano a possibili attacchi dalla parte di terra, i quali siano tentati da truppe di sbarco, come pure da un esercito che sia penetrato in Italia dalla frontiera terrestre. Le opere destinate alla difesa marittima del golfo sono quelle segnate nel disegno a pag. 948. Talune di esse già esistono e dovranno solo essere migliorate e riordinate, altre, e sono in maggior numero, dovranno essere costrutte a nuovo.

L'armamento di queste opere vien fatto per il momento con cannoni da cent. 16 e 24 e con obici da cent. 22, cui in seguito saranno aggiunti cannoni da cent. 32 ed obici o mortai di calibrio superiore ai 22 cent.

Con i cannoni, il cui scopo è quello di battere con efficacia il fianco delle navi corazzate, vengono armate

le batterie basse (1), le quali meglio si prestano al tiro diretto; con gli obici le batterie più alte.

Fra le batterie basse quelle di maggior importanza sono le tre messe a guardia delle aperture della diga, di S. Maria, cioè, e del Pezzino (bassa) sulla costa occidentale, e di S. Teresa (bassa) sulla costa orientale. Esse costituiscono la difesa vicina della diga. Più in avanti trovansi ad occidente le batterie della Castagna (bassa) e le due della Scola, ad oriente le batterie del Castello di Lerici, la batteria bassa della punta di Maralunga. Di queste batterie alcune saranno corazzate e casamattate, altre a semplice parapetto corazzato (a scudi).

A completare la difesa lontana della diga verranno in progresso di tempo eretti due forti circolari in mare sulla linea Maralunga-Scola a due ordini di fuochi di cui l'inferiore somministrato da una batteria corazzata e casamattata, il superiore da torri corazzate ruotanti. Le altre opere situate ad una maggior altezza dal mare, quali: il forte della Castellana, la batteria del Muzzerone, il forte Palmaria, le batterie alte del Pezzino, della Castagna, di Maralunga, la batteria della Galera, il forte di Monte Ruffino riceveranno gran numero di obici destinati a tormentare con tiri in arcata sia il golfo con i suoi varî seni, sia tutta la estensione di mare che apresi sul dinanzi del golfo per una zona di 4000 a 5000 metri di larghezza.

Le condizioni economiche del nostro paese non hanno permesso di poter attuare per le fortificazioni di Spezia dal lato di terra un progetto quale sarebbe richiesto dalla importanza e grandiosità del golfo, e si limitarono le opere a quelle sole strettamente necessarie per proteggere la gola delle batterie da costa, non che per opporsi ad un colpo di mano con cui si tentasse girarle per quindi farsi strada all'arsenale.

Queste opere, costituite da forti e da batterie, formano una linea discontinua sulle vette e nelle gole dei monti che circondano il golfo; saranno armate con bocche da fuoco da piazza. Trinceramenti e batterie di carattere provvisorio, da farsi all'aprirsi delle ostilità, concorreranno a rafforzare la difesa dal lato di terra.

(1) Le batterie basse è bene abbiano anch'esse un certo comando sul mare che può raggiungere i 30 metri circa.

12. *Le costruzioni di ferro nelle fortificazioni da piazza.* — L'impiego del ferro, limitato fino a questi ultimi anni alla corazzatura delle navi e delle batterie da costa, comincia ad introdursi eziandio nella difesa delle posizioni fortificate di terra.

Esiste però una grande differenza fra le corazzature per fortificazioni da piazza e quelle per fortificazioni da costa; essendochè le une hanno a resistere ai mostruosi calibri dell'artiglieria navale moderna, mentre contro le altre non possono adoperarsi se non bocche da fuoco di peso e di potenza considerevolmente minori, onde possano con non troppa difficoltà trasportarsi agli assedii in un col loro munizionamento.

Ben è vero che negli assedii non è indispensabile di perforare le co-

razzature di un sol colpo, e si possono a lungo ripetere i tiri, ma ciò non arreca che un vantaggio di piccolo momento all'attaccante.

Le forme sotto cui le costruzioni di ferro possono presentarsi nelle fortificazioni da piazza sono le stesse che nelle fortificazioni da costa: la batteria corazzata e casamattata e la torre o cupola girevole. Però, in causa della diversità delle circostanze di impiego, i vantaggi che noi già abbiamo accennato per la torre crescono in importanza, altri essa ne acquista, e scompaiono in gran parte gli inconvenienti che le sono proprii. La sua grande resistenza, la piccolezza del bersaglio che presenta, il

gran campo di tiro dei cannoni in essa collocati, il poter far a meno del defilamento sia orizzontale che verticale, il maggior valore che i cannoni in essa disposti acquistano, la conseguente economia nelle bocche da fuoco e nei serventi, sono i vantaggi di maggiore importanza che la torre offre, allorchè è impiegata nella difesa territoriale, rispetto alle ordinarie batterie con parapetto di terra o di muratura ed alle batterie corazzate. Il costo, enorme sempre per le torri da costa, scema di molto per quelle da piazza, a motivo delle minori dimensioni, della minor grossezza di corazzatura, della minor complicazione del meccanismo di rotazione.

Dove poi il collocamento delle torri riesce sommamente utile è nei punti più avanzati della cinta di una piazza, nei forti staccati di un campo trincerato, nei forti così detti di sbarramento, quali sarebbero quelli da porsi a difesa dei nostri valichi alpini.

13. *Progressi fatti nelle artiglierie d'assedio.* — I più potenti fra i cannoni dei parchi d'assedio furono insino ad oggi quelli del calibro di 15 a 16 centimetri di ghisa o di bronzo.

Colla tendenza che ora si manifesta di applicare le costruzioni di ferro alla difesa territoriale degli Stati, questi cannoni si debbono ritenere come insufficienti.

D'altra parte l'esperienza dell'ultima guerra ha dimostrato la necessità di comprendere d'ora in avanti nei traini d'assedio dei cannoni a lunga portata, i quali possano efficacemente opporsi a quelli che la difesa può con facilità relativamente maggiore introdurre nell'armamento delle fortificazioni della piazza.

Egli è in vista di ciò che già s'adottò o sta per essere adottato presso le varie artiglierie un cannone d'assedio di potenza superiore a quelli fin qui adoperatisi.

Unitamente a tal cannone, che non potrà entrare se non in piccol numero nella formazione del parco, e che sarà esclusivamente destinato al tiro a grandi distanze, oppure a quello diretto contro a corazzature, si decise quasi ovunque la introduzione d'un cannone di pari calibro, ma più leggiero, da adoperarsi nel tiro a piccole e medie distanze ed in quello indiretto di breccia contro murature.

14. *Il nuovo parco d'assedio dell'artiglieria prussiana.* — L'artiglieria prussiana, la quale nei grossi assedii di Stras-

burgo e di Parigi e nei minori contro le altre piazze forti francesi ha potuto meglio d'ogni altra riconoscere tutte le necessità della moderna guerra d'assedio, ha già attuate importanti modificazioni ne' suoi equipaggi d'assedio.

Secondo le ultime notizie avute, il suo materiale d'assedio comprenderebbe le seguenti bocche da fuoco:

1.° Cannoni da 9 cent. di bronzo
2.° Cannoni da 12 » »
3.° Cannoni da 12 » di bronzo rinforzato.
4.° Cannoni da 15 » corti di bronzo.
5.° Cannoni da 15 » lunghi d'acciaio cerchiato.
6.° Mortai rigati da 21 cent. di bronzo.
7.° Mortai lisci da 15 » di bronzo.

Salvo quest'ultimo mortaio ed il cannone indicato al n.° 2, tutte le altre bocche da fuoco sono d'adozione posteriore all'ultima guerra.

La prima, la terza, e la sesta furono adottate in sostituzione di altre dello stesso calibro già esistenti, delle quali esse sono, per così dire, una edizione nuova e migliorata. Il cannone da cent. 12 rinforzato e quello da cent. 15 cerchiato sono al contrario del tutto nuovi. Quest'ultimo è destinato al tiro con forti cariche, mentre il suo compagno più corto vale solo pel tiro a piccole cariche.

Altri cannoni più potenti ancora di quello da 15 cent. trovansi attualmente in costruzione; essi avranno calibro di 21 centimetri.

Due parchi d'assedio, ciascuno di 400 pezzi, sono in via di formazione, il primo a Spandau, il secondo a Coblentz ed a Posen. Essi comprenderanno ciascuno:

40 Cannoni da 9 cent.
120 » 12 »
120 » 15 » corti.
40 » 15 » lunghi cerchiati.
20 » 21 » cerchiati.
40 Mortai rigati da 21 cent.
40 » lisci da 15 »

Infine 150 fucili da ramparo trasformati al sistema Mauser.

Il primo approvvigionamento sarà di 500 colpi per pezzo.

15. *Studi in Italia sulle bocche da fuoco d'assedio.* — Da noi il parco d'assedio si compone attualmente di cannoni da cent. 12 di bronzo e da cent. 16 di ghisa, dell'obice da cent. 22 di bronzo, più di un piccolo mortaio liscio da cent. 15.

I cannoni e l'obice rigato, se forse non lasciano a desiderare quanto a potenza, hanno però l'inconveniente comune a tutte le artiglierie rigate caricantisi dalla bocca, quello di una non sufficiente giustezza di tiro.

Si sono pertanto incominciati studî per venire all'adozione di altre bocche da fuoco, le quali siano a retrocarica e con rigatura a soppressione di vento.

Due cannoni, l'uno da cent. 12 di bronzo, l'altro da cent. 15 (corto) di ghisa, stanno ultimandosi presso la fonderia di Torino, e saranno fra non molto esperimentati.

Il sistema di chiusura prescelto è quello stesso del cannone da cent. 24, cioè con un otturatore a vite.

È in progetto un cannone lungo da cent. 15; e credo non si tarderà a studiare eziandio un mortaio od obice rigato da sostituire a quello esistente.

16. *Prove su nuovi cannoni da campagna e da montagna. — Shrapnel per l'esistente cannone da cent.* 12. — Accennammo nell'Annuario dello scorso anno (pag. 913) alla necessità di accompagnare il nuovo cannone da campo da cent. 7, 5 con un cannone di maggior potenza. Si fecero in quest'anno delle prove di tiro con dei cannoni da cent. 8, 5 di bronzo, le quali diedero i migliori risultati, e tali da far fondatamente sperare che si potrà fra non molto proporre la definitiva adozione di un cannone il quale sia fra i più potenti e di tiro più esatto delle varie artiglierie da campo.

I dati principali sui cannoni sperimentati sono: peso di 570 chilog.; sistema di rigatura prussiano; congegno di chiusura a cuneo prismatico; granata pesante circa 7 chil.; carica di chil. 1,400 di polvere a grani grossi; velocità iniziale media ottenuta, 440 metri.

Con carica di 2 chilogrammi si ebbero velocità di poco inferiori ai 500 metri, ma delle pressioni interne cui un cannone di bronzo non potrebbe impunemente resistere. Si spera di poter giungere a diminuire la pressione, e di poter così fruire della grande velocità concessa dalla carica di 2 chilog. coll'adoperare una polvere a grani di maggior densità.

Noterò qui come tanto i cannoni già regolamentari da cent. 7, quanto quelli di maggior calibro che si stanno provando, siano fatti di bronzo fuso in forme metalliche di ghisa, o come si suol dire in *pretella*. Questo modo di fusione ha sull'antico in forme di terra ordinaria da modellare l'importante vantaggio di dare al bronzo della bocca da fuoco maggiore durezza e maggiore tenacità. Sperimenti instituiti appositamente presso la fonderia di Torino hanno palesato pel bronzo fuso in pretella una resistenza alla rottura di 3320 per centimentro quadrato, e di soli 2200 chilogrammi pel bronzo fuso col metodo ordinario.

Devonsi la maggior tenacità e la maggior durezza del bronzo fuso in forme metalliche attribuire alla rapidità del raffreddamento e solidificamento del getto, col che s'impedisce alle molecole dei due corpi, di cui il bronzo è costituito, di separarsi; si evita cioè la liquidazione o decomposizione della lega facile ad avvenire col metodo ordinario di fusione.

Questi miglioramenti introdotti nella fusione delle artiglierie di bronzo ci permettono di continuare ancora a far uso di tal metallo nella fabbricazione delle nostre bocche da fuoco da campagna, e ci esimono dal farle costrurre all'estero, come sarebbe stato necessario, se avessimo dovuto ricorrere all'impiego dell'acciaio; condizione questa invero non troppo buona per noi, sia a cagione della maggiore spesa, sia perchè i cannoni avrebbero potuto mancarci appunto allora che maggiore ne sarebbe stato il bisogno.

Aggiungerò a quanto già dissi sul cannone da campo che sta ora sperimentandosi, come il medesimo dovrà potersi adattare all'esistente materiale di legno, Modello 1844.

Fino a che questo nuovo cannone non sarà definitivamente adottato, le batterie di riserva saranno armate con i vecchi cannoni da cent. 12 di bronzo a caricamento dalla bocca.

Per aumentare l'efficacia di tali cannoni nel tiro contro a truppe venne testè adottato per essi uno shrapnel o granata a mitraglia. Questo proietto, pesante 11,600 chil. contiene 270 pallottole di lega di piombo ed antimonio con una carica di scoppio di gr. 20 di polvere da fucileria, disposta in un tubo centrale, è munito di una spoletta a tempo, sistema Bazzichelli.

Dopo l'adozione per le batterie di battaglia del cannone da cent. 7, si rese sotto ogni riguardo manifesta la convenienza di sostituire all'attuale cannone da montagna da cent. 8 a caricamento dalla bocca un cannone a retrocarica di calibro eguale al suddetto da 7, che potesse anche lanciare gli stessi proietti.

I limiti di peso e di lunghezza, che non è possibile sorpassare in un cannone da montagna, rendono abbastanza difficoltosa la scelta di un adatto congegno di chiusura della culatta.

L'otturatore a vite, come quello che maggiormente economizza nella lunghezza d'anima e nel peso, venne a tutta prima preferito; ma le prove di tiro che poi si fecero con un cannone munito di tale otturatore, avendo messo in evidenza alcuni diffetti, si pensò di sostituirlo con un otturatore a cuneo prismatico della minor grossezza possibile. Alcuni cannoni cosiffatti trovansi ora in fabbricazione.

17. *I nuovi cannoni da campagna dell'artiglieria tedesca.* — Informavamo l'anno scorso i nostri lettori di studi e prove che stavansi facendo in Prussia su dei nuovi cannoni da campo da sostituirsi a quelli adoperati nelle ultime campagne.

Notizie ora pervenute ci fanno conoscere essere stati, in seguito a cotali prove, adottati per tutta l'artiglieria tedesca due cannoni, di cui uno leggero per le batterie a cavallo, l'altro pesante per quelle di battaglia.

Le due bocche da fuoco sarebbero d'acciaio fuso Krupp, rinforzate in culatta da un cerchio di ferro fucinato posto a caldo. La chiusura sarebbe fatta col cuneo cilindro-prismatico di Krupp. Il calibro sarebbe di cent. 7,85 per il cannone leggero, di cent. 8,8 per il pesante. Avrebbero ciascuno 24 righe cuneiformi del passo di 50 calibri. L'affusto di ferro a cosce convergenti sarebbe (salvo in alcune parti speciali) lo stesso per le due bocche da fuoco. L'avantreno con ruote di diametro uguale a quelle del retrotreno, avrebbe il cofano di lamiera di ferro aprentesi dal di dietro. Un piccolo cofanetto fisso alle cosce dell'affusto contiene due colpi a mitraglia.

Nel seguente specchio sono raccolti i dati relativi al peso ed alla mobilità delle bocche da fuoco e del carreggio.

	BATTERIE	
	leggiere chilogr.	pesanti chilog.
Peso del cannone	391	452
Peso dell'affusto (senz'armamenti) . .	473	525
Peso dell'avantreno (vuoto)	472	480
Peso dell'avantreno (carico)	830	870
Peso totale (cannone, affusto, avantreno, armamenti)	1725	1890
Peso da trainarsi da ciascun cavallo .	290	315

Questi pesi superano quelli dell'antico materiale; la differenza in più fu richiesta dallo aver voluto adoperare delle più potenti cariche di tiro, cosa che obbligò a rinforzare tanto i cannoni che gli affusti.

Le munizioni differiscono assai dalle antiche. La granata ordinaria è a *parete doppia*, consta cioè come di due proietti introdotti l'uno nell'altro ed aventi la loro superficie di contatto di forma tale da facilitare la rottura della granata in un numero grande di scheggie che vuolsi giungano a 60 col pezzo leggero ed a 90 col pezzo pesante. All'incamiciatura di piombo vennero sostituiti due anelli di rame.

La granata a doppia parete del cannone leggero pesa chil. 6,5 e 6,8 lo shrapnel. Pel cannone pesante questi pesi sono rispettivamente di 7, di 7,6 chil. La carica di tiro, di polvere a grossi grani, è di chil. 1,250 per il cannone leggero e di 1,500 per l'altro. Relativamente al peso del proietto, queste cariche riescono più che doppie di quelle adoperate nei vecchi cannoni. Ne risulta un aumento considerevolissimo nella velocità iniziale, nella radenza della traiettoria ed anche nella giustezza di tiro.

18. *Armi portatili.* — Continuò presso di noi la fabbricazione e la distribuzione dei fucili, e dei moschetti cavalleria, Sist. Vetterli, dei quali tenni parola in un precedente volume dell'ANNUARIO.

Alcune modificazioni di non lieve momento vennero però arrecate alle due armi; indicherò fra le altre quelle:

— di averle provvedute d'un congegno di sicurezza destinato a rendere scevro da ogni pericolo il trasporto ed il servizio dell'arma carica;

— di aver spostata a destra del piano meridiano dell'arma l'apertura di caricamento della canna, affine di impedire che nella espulsione dei bossoli sparati, questi vadano a colpire in viso il tiratore;

— di aver alleggerito la sciabola-baionetta del fucile accorciandone la lama e sostituendo il corno all'ottone nella fabbricazione dell'impugnatura;

— di aver provveduto il moschetto di una baionetta, la quale, allorchè non inastata, trova ricetto in un'apposita custodia scavata nell'incassatura dell'arma stessa.

Due armi nuove venivano inoltre adottate, cioè:

1.° Un moschetto da fanteria dello stesso calibro e sistema dei precedenti, destinato all'armamento dei zappatori, trombettieri e sott'ufficiali di fanteria e dei bersaglieri;

2.° Una pistola a rotazione di sistema Chamelot-Delvigne per provvederne i dieci reggimenti di lancieri.

Questa pistola di calibro eguale alle armi a canna lunga, è a sei colpi, a movimento continuo ed intermittente a volontà; spara cartucce metalliche con innesco centrale.

Il nuovo armamento dell'esercito trovasi pertanto costituito colle precedenti quattro armi, delle quali credo utile raccogliere nel seguente specchio i principali dati di costruzione.

ARMI	Calibro della canna millim.	LUNGHEZZA DELL'ARMA		Lungh. della parte rigata della canna metri	PESO DELL'ARMA	
		senza baion. metri	con baion. metri		senza baion.	con baion.
Fucile	10,4	1,349	1,866	0,802	4,100	4,640
Moschetti di fant.	10,4	1,097	1,614	0,551	3,820	4,360
» di cavall.	10,4	0,925	1,380	0,390	—	3,170
Pistola a rotazione	10,4	0,285	—	0,160	1,150	—

La cartuccia è identica per le tre prime armi. Ha bossolo di tomback (lega di rame col 5 al 7 per cento di

zinco) del peso medio di 10 grammi; pallottola di piombo pesante gr. 20, carica di gr. 4.

La cartuccia della pistola ha invece un bossolo di 5 grammi di peso, pallottola di 11 grammi, e carica di grammi 1,20.

Le velocità iniziali impresse ai proietti delle quattro armi sono rispettivamente di 430, 410, 375, e 175 metri.

Il tiro radente ed esatto può reggere al confronto del tiro delle armi da guerra in uso negli altri paesi.

La gittata utile è di 1000 metri pel fucile, di poco meno pel moschetto di fanteria, di 500 ai 600 metri pel moschetto di cavalleria e di 100 metri per la pistola.

La gittata massima fornita dal fucile fu trovata di 2750 metri con un angolo di tiro di 26°; ed anche a tal distanza la pallottola colpisce il bersaglio di punta e con forza di urto sufficiente per porre fuori di combattimento uomini e cavalli.

Dalla Commissione incaricata dello studio delle nuove armi portatili a retrocarica vennero ultimamente provati dei moschetti a ripetizione del sistema Vetterli migliorato, e se n'ebbero ottimi risultati. Un esperimento su più vasta scala devesi ora eseguire dalle truppe. Riuscendo esso favorevole, è probabile che l'arma a ripetizione venga da noi adottata per l'armamento dei bersaglieri e delle compagnie alpine, lasciando l'arma ad un sol colpo al rimanente della fanteria.

Anche in Francia pare decisa l'adozione dell'arma a ripetizione per le truppe che, a somiglianza di quanto si fece da noi, vennero colà create a difesa delle Alpi; e l'arma prescelta sarebbe pur essa, dicesi, di sistema Vetterli.

Intanto si è posto mano alla trasformazione dei Chassepot per adattarli all'impiego della cartuccia metallica. Il sistema scelto per la trasformazione sarebbe, se esatte sono le informazioni avute, il De-Beaumont che già è applicato ai fucili della fanteria olandese.

Per le truppe a cavallo venne pure in Francia adottato un revolver di sistema Chamelot-Delvigne, un po' più leggero e di calibro minore del nostro.

La Prussia fa procedere con alacrità alla fabbricazione dei nuovi fucili di piccolo calibro, sistema Mauser. Non si hanno ancora dati ben sicuri su tal modello d'arma. Si sa solo che il congegno di chiusura è a cilindro scorrevole con meccanismo di scatto a molla spirale. Il ca-

libro della canna dev'essere di 11 millimetri, la carica di gr. 4,67, la pallottola di gr. 24,6.

In Russia è stata adottata come arma nuova il fucile Berdan su cui si posseggono le seguenti indicazioni:

Calibro	Mill.	10,7
Lungh. dell'arma senza baionetta	Met.	1,355
Lungh. dell'arma con baionetta .	»	1,833
Peso dell'arma senza baionetta .	Chil.	4,202
Peso dell'arma con baionetta . .	»	4,612
Numero delle righe		6
Passo delle righe	Met.	0,533
Diam. della pallottola	Mill.	11,4
Peso della pallottola.	Gr.	24,0
Peso della carica	»	5,0
Peso totale della cartuccia . . .	»	42,6

Il congegno di otturazione della culatta è, come il Dreyse, il Vetterli, il Mauser, a cilindro scorrevole e molla spirale.

Citerò per ultimo fra le armi da guerra recentemente adottate e fornite di speciali congegni di chiusura, il fucile a ripetizione Fruwirth per la gendarmeria austriaca, il moschetto di sistema Comblain per la cavalleria belga, il fucile greco di sistema Milonas.

XV. — GEOGRAFIA (1)

DI ENRICO HILLYER ED ITALO GIGLIOLI

I.

La Spedizione di Chiva.

Laggiù ad oriente, quasi nel cuore dell'Asia, havvi un piccolo Stato di due a tre milioni d'anime, due terzi delle quali almeno, — tribù turcomanne predatrici e turbolente, — sono padrone del sovrano più che questo non sia padrone di loro; intendo parlare del khanato di Chiva. Residente a fianco della Russia asiatica, il khan di Chiva si mostrò, a quanto sembra, un vicino incomodo; tanto più che, trovandosi sovra una delle vie commerciali e strategiche dell'Asia, il posto ch'egli occupa può, a un dato momento, diventar utile. Bisogna dire altresì che il khanato era un mercato di schiavi cui alimentavano le sue stesse tribù, e che i Russi ebbero più d'una volta a soffrir danni per le loro scorrerie. Protetto dai deserti che lo circondano e che fanno del suo dominio una vera oasi in mezzo alle arene, il khan aveva finora conservato un'indipendenza ostile; ma le querele accumulate dalla Russia non potevano rimanere indefinitamente allo stato di lettera morta, in ispecial modo dopochè la dominazione dello czar, che si stende attualmente sovra una gran parte del Turkestan, l'ha messa a più immediato contatto colla Chivia.

Una spedizione definitiva fu dunque stabilita a Pietroburgo. Essa ebbe luogo nel mese di maggio del 1873, e il risultato, facile a prevedersi, non si fece aspettar

(1) I primi sei articoli sono riassunti dalla pregevolissima *Annêe géographique* del sig. Vivien di S. Martin; il settimo, sui viaggi italiani scritti appositamente pel nostro Annuario dal professore Giglioli ed Enrico Hillyer.

molto. Chiva fu occupata dalle colonne russe il 10 giugno, e il khan dovette accettare un trattato dettatogli dalla Russia. Il khanato non fu annesso alle provincie russe del Turkestan; ma il confine orientale della Chivia è d'ora in poi tracciato dal corso dell'Oxus, e le tribù ausiliari del khan, respinte con vigore nelle loro steppe del sud, sono materialmente indebolite al punto da non poter riprendere per molto tempo le loro scorrerie abituali contro le carovane. Infine la Russia, mentre fa costruire dei forti su tutti i punti utili, s'è riserbata l'occupazione di un certo numero di località per assicurarsi il pagamento delle imposte di cui venne aggravato il khan. Se adunque, per ora almeno, le carte geografiche non devono comprendere il khanato di Chiva nei confini rapidamente estesi del « Turkestan russo, » il capo usbeco, al paro di quello di Bokhara, si può dire sottomesso fin d'ora alla potentissima influenza dello czar. Al postutto, in tali conquiste del governo di Pietroburgo non v'ha che una reazione cui puossi chiamare legittima, — un ritorno di fortuna nella lotta di 40 secoli fra le due razze che dividono l'Asia. Nei tempi antichi, i più remoti che ricorda la storia tradizionale, le regioni del nord dell'Oxus fino all'Aral erano dominio della razza iranica; più tardi, nella lunga fluttuazione delle orde turaniche, i Turchi nomadi inondarono la Sogdiana, cioè le parti coltivabili dei bacini dell'Oxus e del Jassarte, e vi si stabilirono. Oggidì, forte per armi e per civiltà, l'Europa vi riprende il predominio; ed è giustizia.

Per quanto poco importante appaia questo paese di steppe, di canali e di paludi nella geografia dell'Asia interna, non per questo mancò di rappresentare la sua parte nei tempi più antichi della storia. Esso figura nella vecchia geografia iranica sotto il nome di Khovarezm, nome di origine incerta, ma però indigeno, che fu conosciuto dai Greci, prima e dopo Alessandro, sotto la forma più dolce di *Chorasmia*, e che si trova più tardi sotto la forma di Kharizm nella geografia araba del tempo dei califfi. Il fondo della popolazione originaria era, — com'è tuttavia, — di discendenza iranica, vale a dire della medesima razza dei Persiani; ma le invasioni turche, che datano da tempi remoti, vi hanno sovrapposto uno strato turanico che diventò dominante e per numero e per armi. Qui come nella Bokharia e negli altri khanati del Tur-

kestan, la popolazione di lingua persiana, — i Tadjiki. come vengono colà chiamati, — è dedita unicamente al commercio ed alla coltivazione del suolo; mentre invece le classi di lingua turca, sedentarie o pastorali, formano una popolazione sempre armata. Dalla fine del decimo secolo al principio del tredicesimo, il Kharizm, ove già regnava una dinastia turcomanna, ebbe una sorte brillante; durante questo periodo i Kharizmidi furono la potenza preponderante del Turkestan. Sottomisero Bokhara, Samarkanda, Balkh e gli altri paesi dell'alto Oxus, ed estesero il proprio dominio sul Khorassan e sul circuito meridionale del mar Caspio. Come tante altre sovranità asiatiche, questa fu assorbita nell'invasione mongola di Gengis-khan. Dopo Gengis, il Kharizm appartenne al Tsciagatai ed al Kiptsciak, due dei grandi khanati mongoli formati dallo smembremento dell'Impero di Tamerlano. In mezzo a queste rivoluzioni, il paese aveva subito terribili devastazioni; Urghendgi, sua vecchia capitale, era stata distrutta poi riedificata da Tamerlano. Più tardi essa decadde nuovamente, e una nuova città, divenuta la residenza dei khan, diede il proprio nome al paese. Nel quindicesimo secolo, il Kharizm ridiventò, per poco tempo, dipendente dal regno di Persia; ma nel 1512 passò sotto l'autorità di un principe usbeco e non cessò poscia d'appartenere a questa razza. Gli Usbechi formano uno dei rami principali di quella razza immensa di Turchi orientali ch'ebbe nei tempi antichi un posto preponderante nell'Asia interna, che vi si ramificò prodigiosamente sotto diversi nomi storici e che è altresì lo stipite del ramo semitrasformato che perdura tuttavia a Costantinopoli sotto il nome di Ottomani. Dopo il sedicesimo secolo gli Usbechi di Chiva, rientrati nel loro isolamento, non furono più immischiati negli affari generali dell'Asia e non riapparvero che tratto tratto, in occasione delle loro contese colla Russia.

Non ci occuperemmo nè dei destini storici di Chiva, nè dell'espandersi dei Russi in quelle parti interne dell'Asia, se quegli avvenimenti non interessassero direttamente, e molto da vicino, l'incremento delle nostre informazioni sovra regioni testè ancora sì incompletamente conosciute. Ogni passo che fanno i Russi in questa direzione è una conquista non solo per la politica, ma per la civiltà e per la scienza. Appena stabilitisi a Chiva, i Russi organizzarono parecchie Commissioni incaricate di

esplorare il paese, di studiarne la natura e di rilevarne la carta topografica. Una delle loro preoccupazioni fu quella di esaminare la quistione da lungo tempo controversa dell'antico corso del basso Oxus (oggidì Amu-Daria), e di trovare la parola definitiva del problema, non più col confronto di testi incompleti e dubbii, ma mediante l'ispezione stessa del terreno. Già si annuncia che uno dei delegati scientifici, il colonnello Glakovsky, ha verificato lo sviamento artificiale del corso del fiume, e trovata la diga potente che tagliò la sua antica comunicazione colla costa orientale del mar Caspio, e lo respinse esclusivamente verso il lago d'Aral. Diciamo esclusivamente, poichè siamo molto inclinati a credere, da parte nostra, che l'Oxus siasi versato sempre in parte nel lago d'Aral, mediante derivazioni naturali od artificiali, e che la diga la quale lo condusse tutto nel lago, — ciò che, a quanto credesi, ebbe luogo nel quindicesimo secolo, — non abbia fatto che determinare il disseccamento di un braccio già quasi asciutto. D'altronde avremo presto indubbiamente sopra di ciò delle informazioni precise.

II.

Gl'Inglesi nell'India.

Infrattanto l'Inghilterra ci manda anch'essa i suoi lavori e le sue ricerche nelle stesse regioni, ricerche più particolarmente storiche nel caso attuale, ma di un valore serio pel nome dei dotti cui esse son dovute (1). L'avanzarsi continuo dei Russi verso il sud dell'Asia centrale tien viva da molto tempo l'inquietudine dell'Inghilterra. I padroni dell'India non possono vedere con indifferenza che una grande nazione europea si avvicini a quel punto della loro frontiera, mal difeso da alleati incerti; le loro

(1) Colonnello Yule, *on the Upper Oxus regions*, nel giornale della Società reale di Geografia di Londra, volume XLII, 1872; — Sir Enrico Rawlinson, *Monograph on the Oxus*, medesimo volume; e dello stesso, *on Kiva*, memoria letta alla Società di Geografia di Londra, e stampata nel numero d'aprile 1873 degli *Highways*, ottimo giornale geografico fondato a Londra due anni or sono dal signor Clements Markham.

preoccupazioni si tradiscono nella direzione che danno essi medesimi, già da parecchi anni, alle loro proprie esplorazioni ed ai lavori a queste inerenti. La potente diramazione che si stacca dall'Himalaya sotto il nome d'Hindukush e che si estende all'ovest verso il nord della Persia, fu esplorata, meglio che non fosse stato fatto finora, per riconoscerne i passi; si percorsero le alte vallate che si ramificano al pendio settentrionale di quella grande montagna e che contengono il primo corso d'acqua che va a formare l'Oxus; si valicarono i giganteschi dirupi cui domina il gelido altipiano di Pamir, regione che gli indigeni, con una metafora notevolmente giusta, chiamano la Piattaforma del Mondo; si penetrò al piede orientale dell'altipiano di Pamir, — nelle vaste pianure di Yarkand e di Khotan, che le nostre carte designavano non ha guari col nome di Turkestan cinese (la popolazione è una razza turcomanna, sorella degli Usbechi di Chiva), ma ove s'è formato testè uno Stato indipendente del vassallaggio cinese. Laddove gli esploratori europei non avrebbero potuto avventurarsi senza pericolo, le ricognizioni furono proseguite da indigeni ammaestrati a osservazioni scientifiche dagl'ingegneri inglesi; così, in meno di dieci anni, si raccolse una quantità enorme d'informazioni sulle regioni confinanti col nord-ovest dell'India, che rinnovano la geografia di quella regione fin allora quasi inesplorata.

Da parte loro i Russi, dopochè presero possesso dei territorii di Syr Daria o Jassarte, — costituiti in provincia nel 1865, — portarono le loro esplorazioni nella medesima direzione; di guisa che, mentre s'aspettavano d'incontrarsi sull'Oxus, Russi e Inglesi s'incontrarono invece testè a Yarkand e a Kashgar, nel Turkestan indipendente. Questo incontro scientifico ci valse l'esatta determinazione astronomica d'un gran paese che ondeggiava sulla carta dell'Asia con una incertezza di parecchi gradi di longitudine (1). In nessun'epoca la geografia del continente asiatico, — intendo parlare della geografia che si basa su dati esatti ed osservazioni precise, — fece in così breve lasso di tempo progressi paragonabili a quelli che si compiono in questo momento.

(1) Ecco le posizioni stabilite:

	Latitudine	Long. E. di Parigi.	
Yarkand	30° 24' 41''	74° 51' 58''	(Schaw, osservatore inglese, 1870).
Kashgar	39° 27' 7''	73° 40' 55''	(colonnello russo di Charchorat, 1872).

III.

Persia e Cina.

Tali conquiste geografiche non si avverano sopra un punto solo del Continente asiatico; esse moltiplicansi in tutte le direzioni. Senza parlare dell' India, ove il governo protegge ora delle ricerche e delle pubblicazioni di storia, di statistica e d'archeologia, che ricordano quasi la grand'epoca di Colebrooke e di James Prinsep; senza parlare della Persia, ove una Commissione composta d'ingegneri inglesi ha lavorato recentemente intorno alla rettificazione delle frontiere dalla parte del Baluscistan e degli Afgani, e che si trovò così in grado di fornire materiali di gran valore per la carta dell'Iran orientale; senza fermarci neppure sulla missione francese del Tunking, dalla quale si possono attendere informazioni affatto nuove su questo paese inesplorato; — la Cina attira in questo momento sopra di sè, a cagione delle investigazioni che vi si fanno, un'attenzione affatto particolare. Dopo aver terminata, al principio del 1873, la pubblicazione dell'opera splendida consacrata alla spedizione compiuta dal 1866 al 1868 per la ricognizione del Mekong e dell'Indo-Cina orientale, il signor Francis Garnier, che aveva avuto il comando di quella memorabile spedizione dopo la morte del signor di Legrée, ripartì immediatamente pel sud della Cina ove continuò la ricognizione del Yang-tse-kiang superiore, il gran fiume della Cina meridionale. Questa nuova missione, che si combina con quella del signor Delaporte al Tunking, fu specialmente ispirata dall'interesse commerciale; essa deve tracciare la gran via fluviale che metterà la colonia francese di Saigon in comunicazione continua e diretta col Yun-nan e colle altre provincie interne del Celeste Impero fino a Sciangai.

Dobbiamo citare altresì l'abate David, che aggiunge al titolo di missionario le qualità di osservatore eminente e di dotto naturalista. In un precedente viaggio l'abate David fece delle utili escursioni nel nord-ovest della Cina e fino alla regione pochissimo conosciuta delle sorgenti dell'Hoang-ho; in questo momento egli percorre le provincie interne.

Un geologo tedesco, il barone di Richthofen, occupa un posto ragguardevole in questa pleiade d'esploratori attuali delle provincie della Cina. Il signor di Richthofen, nei tre o quattro ultimi anni, percorse l'immenso regno nella massima parte della sua estensione. Egli esplorò in particolar modo, dopo le provincie del nord, la vasta provincia occidentale del Jze-Tsciuan, regione che confina col Tibet e la cui superficie eguaglia quasi quella della Francia. Il signor di Richthofen non ha studiato solamente il suolo, la sua natura e le sue produzioni; egli prestò inoltre un'attenzione particolare alla configurazione del paese, di cui determinò il livello, per quanto gli fu possibile, mercè una lunga serie di osservazioni barometriche; non trascurò neppure lo studiò sì interessante delle popolazioni ed in particolar modo delle tribù aborigene dell'ovest, sulle quali un altro zelante missionario francese, il signor abate Desgodins, ci ha inviato egli pure delle notizie istruttive. Lo studio del rilievo della Cina e dell'ipsometria delle montagne che la attraversano, studio che già abbiamo segnalato nelle investigazioni del signor di Richthofen, è rimasto fino ad ora una delle grandi lacune delle nostre cognizioni sul Celeste Impero, poichè nè i libri cinesi nè le notizie, d'altronde sì abbondanti e varie, che fornirono all'Europa i grandi missionari del diciasettesimo e del diciottesimo secolo, nulla offrono a questo riguardo. Sotto questo rapporto, come sotto molti altri, non si dice troppo affermando che le investigazioni attuali aprono un'êra novella nello studio scientifico della Cina.

IV.

Viaggio di Ney nel centro dell'Asia.

Grandissima importanza ha una recente traversata di tutta la Mongolia che fece un viaggiatore inglese, Ney Elias. Questo viaggio durò quattro mesi e mezzo, dalla metà d'agosto 1872 al 3 gennaio 1873. Partito da Pechino il 22 luglio, nella direzione dell'ovest, il viaggiatore raggiunse, alla metà d'agosto, la piccola città di Uei-yuan-tceng (il signor Elias, nella sua ortografia inglese, scrive Kwei-Hua-Cheng), verso il gran gomito che descrive il Hoang-ho intorno al territorio mongolo d'Or-

dos; egli determinò la posizione astronomica di questo luogo, latitudine e longitudine, con una serie di osservazioni astronomiche. Questa prima determinazione è molto importante; se è assolutamente esatta, — e nulla ci autorizza a dubitarne, — essa porta fin d'ora uno scompiglio notevole in quella porzione della carta geografica della Cina. Ma è questa una considerazione tecnica sulla quale non converrebbe fermarsi ora (1).

I viaggiatori che da Pechino ritornano in Europa per la Siberia, seguono una via tracciata fin dall'epoca dei primi rapporti della Cina colla Russia e dalla quale nessuno s'è scostato di molto. Questa via che da Peckino piega al nord-ovest nella direzione del lago Baikal, traversa la Mongolia tagliando il deserto di Gobi nella sua parte orientale, e dopo aver oltrepassata la città mongola d'Urga, essa conduce a Irkutsk toccando Kiakhta. Il signor Elias volle precisamente scostarsi da questa linea battuta. Portando il suo punto di partenza a Uei-yuan-tceng, più di quattrocento chilometri all'ovest di Pechino, il viaggiatore si preparava a tagliare il deserto, non più nelle sue parti orientali, ma nella sua parte centrale. Il suo progetto, dice egli, ed anzi uno degli oggetti principali del suo viaggio era quello di cercare il sito di Karakorum, la capitale di Gengis-Khan al principio del tredicesimo secolo, e di là, piegando all'ovest e conservando sulla propria destra i monti Altai, di giungere ai nuovi stabilimenti russi della Dzungaria. Quest'itinerario infatti metteva il signor Elias sovra un ter-

(1) Ci siano permesse tuttavia alcune indicazioni. Il signor Elias ha trovato per la longitudine 111° 47' E. dal meridiano di Greenwich (109' 27' da Parigi), per la latitudine 40° 47' 54''. La carta dei gesuiti, la sola base che avessimo finora per l'insieme della Cina (salvo le coste rettificate dai moderni rilievi delle marine europee, e qua e là alcuni materiali particolari provenienti dalle ultime esplorazioni), — la carta dei gesuiti, diciamo, mette Uei-yuan-tceng, circa al 109° grado di longitudine, e a 39° 47' di latitudine, precisamente un grado al di qua della posizione vera! Evidentemente, i gesuiti astronomi non avevano verificato matematicamente questa parte della carta cinese, — poichè è noto che il loro lavoro, intrapreso al principio dell'ultimo secolo per ordine dell'imperatore Kang-hi, non fu e non poteva essere un rilievo propriamente detto dell'immenso Impero, ma solo una verificazione sul luogo delle carte locali, sottoposte ad un certo numero di determinazioni astronomiche.

reno quasi diremmo assolutamente nuovo. Pochissimi esploratori, anche dopo che i Russi si estesero in questa direzione, ne videro alcune parti; nessuno ne ha percorso l'insieme. V'era quindi una bella iniziativa da prendere e una bella conquista geografica da fare.

Il signor Elias ebbe la gloria di effettuare questa conquista scientifica.

L'8 settembre, giorno notato tra i fasti nel calendario cinese, il viaggiatore lasciando Uei-yuan-tceng e la frontiera del Scian-si, si mise in viaggio definitivamente per la lunga traversata della Tartaria cinese. Egli era accompagnato solo da tre uomini, un domestico cinese, un cammelliere ed una guida; sette cammelli e due cavalli, uno per lui, l'altro pel suo domestico, completavano la carovana. La loro marcia giornaliera cominciava a mezzodì e si prolungava fino alle dieci di sera; in questo lasso di dieci ore, percorrevano in media una distanza di diciotto miglia (1). Al punto di partenza il paese presenta delle vaste pianure erbose, interrotte qua e là da colline. Il deserto propriamente detto, il vero Gobi, si presenta sotto l'aspetto di monticelli separati da valli e pianure; è di natura rocciosa e sassosa piuttosto che sabbiosa, ha un po' d'erba, alberi intisichiti sparsi qua e là nelle gole, e alcune macchie di ginestre e di eriche che forniscono ai cammelli un nutrimento tollerabile. Quanto a selvaggina, una lepre di tratto in tratto e alcune mandre di capre gialle; qua e là rari accampamenti mongoli che si trasportano di luogo in luogo. Si incontrano pozzi a lunghi intervalli; i migliori sono nelle piccole giogaie rocciose o nelle loro vicinanze.

L'8 ottobre, la piccola carovana raggiunse il fiume Onghin, uno dei corsi d'acqua che discendono dal paese montuoso dei Khalkhas e che vanno a perdersi nel deserto. Il corso dell'Onghin si dirige verso il sud-est; il

(1) Diciotto miglia *geografiche*, dice la nota del signor Elias. Ordinariamente s'intende per miglio geografico il miglio di 60 al grado, rappresentante un minuto di un gran cerchio, o 1850 metri (1 chil. 85) In tal caso, le 18 miglia equivarrebbero a 33 chilometri circa. Tuttavia diversi passi della comunicazione del signor Elias farebbero credere che si tratti di miglia inglesi, quantunque queste miglia non abbiano nulla di geografico, e in tal caso le 18 miglia non equivarrebbero più che a 29 chilometri. Importa intendersi su ciò per ben comprendere l'itinerario.

punto in cui il signor Elias lo attraversò è a cento e un grado e nove minuti di longitudine (da Parigi), e a quarantacinque gradi e quarantasei minuti di latitudine nord, in una valle piana; a mille quattrocento trentadue metri sopra il livello del mare, secondo l'aneroide. A detta dei padri gesuiti, d'Anville avrebbe posto sull'Onghin il sito ipotetico di Karakorum; tutte le domande che fece il signor Elias ai Mongoli, riguardo ad una località ove esistessero delle rovine, furono prive di risultato. Nessuno degli individui interrogati dal viaggiatore aveva la menoma idea dell'esistenza di quelle rovine, nè sull'Onghin, nè, più al nord, sull'Orkhon ove le pone il colonnello Yule dietro Abele Rémusat. Ritorneremo più innanzi su questo argomento.

Dopo aver tragittato l'Onghin, la linea seguita dal viaggiatore andava direttamente all'ovest, fiancheggiando i declivi meridionali del monte Khangai. Tratto tratto egli doveva varcare dei corsi d'acqua, che vanno a perdersi al sud nell'arida pianura del Gobi. Qui la guida disertò la carovana col miglior cammello. Il signor Elias dovette cercarsi da solo la via fino ad Uliassutai, prima città della Dzungaria cinese, punto da cui lo divideva ancora una distanza di trecento miglia almeno (cinquecento sessanta chilometri).

Il 16 ottobre raggiunse Tui, uno dei fiumi del deserto di cui parlammo testè; il signor Elias vi scorse gli avanzi di una città che serviva di centro commerciale in quei cantoni e che fu abbandonata verso la fine dello scorso secolo a cagione della difficoltà di procurarvisi combustibile. Gli è precisamente da quell'epoca che data la fondazione d'Uliassutai e di Khobdo, divenute a loro volta piazze di commercio in quella regione occidentale della Mongolia.

Il 20, dopo una marcia di ottantacinque miglia, arrivò a Baitarik, fiume largo e rapido che aveva allora solo due piedi d'acqua, ma che ne ha più di sei in estate, all'epoca della fusione delle nevi nella montagna. Il paese è eccessivamente aspro ed arido; gli è principalmente in questo cantone che trovansi l'asino ed il cavallo selvatico della Mongolia. La via che seguiva la carovana lascia al sud, alla distanza di circa cinquanta miglia, una serie d'alte montagne dette Sirké e al nord altre montagne dette Urtsh. Prima di raggiungere la valle di Uliassutai essa dovette varcare delle montagne le cui

cime nevose sono ad un'altezza assoluta (1) di otto mila cinquecento piedi inglesi (due mila cinquecento novanta metri); il 2 novembre la carovana entrò nella città. Uliassutai, secondo le osservazioni del signor Elias, è a 47° 46' di latitudine nord, e a 94° 22' 20" di longitudine all'est del meridiano di Parigi. Questa determinazione è preziosa in quanto che conferma la posizione che la città occupa sulla grande e bella carta della Mongolia formata nel 1839 dall'illustre orientalista Klaproth, sui materiali cinesi combinati coi materiali russi.

Uliassutai è il luogo di residenza del governatore cinese delle provincie della Tartaria occidentale; egli fece un'ottima accoglienza al viaggiatore e gli diede una guida fino a Khobdo. Quantunque Uliassutai non sia che ad un'altezza di mille settecento trentasette metri, il clima vi è rigido e la vegetazione misera. Gli abitanti, compresa la guarnigione, sono circa quattro mila.

Lo scompiglio in cui era il paese in seguito alle scorrerie degl'insorti Musulmani che spargono ora tanto disordine in tutto l'Impero, aveva costretto il signor Elias a rinunciare al suo progetto di recarsi a Kuldja; egli partì per Khobdo il 10 novembre e vi giunse solo il 28. La città era stata saccheggiata dai Musulmani; tutti i Cinesi, fuorchè la guarnigione trincerata nel forte, erano stati trucidati. Si avrà un'idea del terrore che ispirano i Tungani (è il nome col quale si designano i Musulmani sollevati contro la dominazione mandsciù), e della resistenza che i Cinesi loro opposero, quando diremo che la guarnigione cinese, la quale era di mille e cinquecento uomini, fanteria e cavalleria, era stata presa da timor panico alla sola vista dei Tungani, che erano solo trecento; e che questi si ritirarono senza aver perduto un solo individuo, dopo ch'ebbero saccheggiato una città che conteneva sei mila abitanti.

Il signor Elias lasciò Khobdo il 3 dicembre per raggiungere Suok, posto cinese sulla frontiera, a cento ottanta miglia da Khobdo in un paese montuoso. Attraversò una gola, la cui altezza è di due mila settecento settantaquattro metri e d'onde si vedono sorgere, al nord e al sud, parecchie vette coronate di nevi, una delle quali deve avere un'altezza non minore di tre mila otto-

(1) Altezza *assoluta* significa altezza sopra il livello del mare e non sulla pianura circonvicina.

cento a quattro mila metri. Quattro giorni dopo aver lasciato Suok, il signor Elias giunse al primo posto russo. Il 4 gennaio 1873 era a Biisk, e di là si recò ad Omsk, poi a Pietroburgo e Londra.

« Durante questo lungo viaggio, il signor Elias rilevò con grandissima cura il suo itinerario da Uei-yuan-tceng fino a Suok, sui confini russi, ciò che rappresenta una linea di mille trecentoquaranta miglia. Oltre al punto di partenza, accuratamente determinato con una serie di osservazioni astronomiche per la latitudine e la longitudine assoluta, furono rilevate altresì di tappa in tappa e con grande attenzione le distanze e le direzioni, e l'itinerario s'appoggia inoltre sopra dieci osservazioni di latitudine e due di longitudine. Il viaggiatore dà inoltre una serie completa di rilievi d'altezza fornitigli dall'aneroide e dall'osservazione del punto d'ebollizione dell'acqua. »

La Società Geografica di Londra, nell'ultima sua assemblea generale, aggiudicò la gran medaglia d'oro al signor Ney Elias; il presidente della Società, signor Henry Rawlinson, considera con ragione il di lui viaggio come il più importante che sia stato fatto nell'Asia Centrale dopo Marco Polo. Tutti coloro che seguono con interesse il progresso delle nostre cognizioni in una regione ancora sì incompletamente conosciuta, aspettano ora con impazienza la pubblicazione completa di quell'importante relazione.

Karakorum, la vecchia capitale mongola del dodicesimo secolo, di cui il signor Ney Elias proponevasi di ricercare il sito, — quantunque la sua ricerca, come s'è visto, sembri essersi limitata ad informazioni senza risultato, — merita che le dedichiamo alcune linee. Anzitutto faremo notare che la vera forma del nome potrebbe ben essere Karakarin, se si deve giudicare dalla trascrizione cinese Ko-la-ho-lin, parola che, nell'uso comune, s'è contratta in *Holin*. Nessun viaggiatore trovò finora il posto che occupava la città, e questo posto non è determinato in modo preciso da verun testo. I missionarii gesuiti, che al principio del diciottesimo secolo rividero e coordinarono la carta dell'impero di Kang-hi, supposero un po' arbitrariamente che Karakorum avesse dovuto esser situata sull'Onghin, verso il centro del Gobi, ed ivi la collocò d'Anville, sulla loro fede, nella sua elaborazione delle carte dei gesuiti per la grand'opera di Duhalde; ma Abele Rémusat, che risuscitò la quistione

nel 1825 in una memoria speciale, giunse a questa conclusione, che la capitale del fondatore dell'impero mongolo doveva essere situata molto più al nord di quello che avevano supposto i gesuiti matematici. Egli stabilì in modo molto probabile che Karakorum sorgeva sull'Orkhon superiore, affluente considerevole dell' alta Selinga (fiume che mette foce nel sud del Baikal), in mezzo al paese ricco di boschi e d'acque che forma al nord il versante settentrionale della Mongolia. Questa posizione trovasi verso il 46° grado e due terzi di latitudine. Gli è verso questo punto che dovranno portarsi le ricerche degli esploratori. Del resto, il colonnello Yule fece notare molto giustamente che le rovine, se pure esistono tuttavia, sono probabilmente poco importanti; tutt'al più, forse, rimangono le vestigia della muraglia di mattoni che circondava il palazzo del Khan. La città medesima, secondo la descrizione che ce ne lasciarono i religiosi che furono mandati presso il Gran Khan alla metà del tredicesimo secolo, era piccolissima e chiusa solo da una muraglia in terra battuta, quantunque, secondo il rapporto di Rubruquis, essa contenesse dodici pagode, due moschee ed una chiesa. Ma tutte queste costruzioni non erano per certo fatte con materiali molto durevoli.

Conviene aggiungere che Karakorum non era stata fondata da Gengis-khan, come fu spesso ripetuto. Il gesuita Visdelou, nella sua *Storia della Tartaria* (1779), diede un buon riassunto della storia di questa celebre città, tratto da buone fonti. Karakorum, diss'egli, esisteva prima di Gengis-khan; questi vi stabilì la sede del proprio Impero nel 1220. Non fu quindi fabbricata nè da lui, nè da suo figlio Ogotai. Ma quest'ultimo, nel settimo anno del suo regno — 1235 — la fece circondare da un muro di cinta e vi fece costruire un palazzo. Ivi vennero ricevuti Giovanni di Piano Carpino, inviato del papa Innocenzo IV, nel 1245, e Rubruquis, ambasciatore del re Luigi IX, nel 1253. Karakorum servì di *khan-balig*, cioè di residenza imperiale, ai quattro primi successori di Gengis khan; ma Kublai-khan, che fu il quinto, non appena fu proclamato Gran Khan, trasferì in Cina la sede dell'Impero. Ciò avvenne nel 1260. Karakorum decadde fin d'allora dal suo grado di capitale; e a questa decadenza tenne dietro la sua rovina completa nel 1289, in una guerra contro Kublai-khan. La città fu riedificata nel 1312; ma si può ben credere ch'essa non abbia ri-

cuperato mai più il suo primitivo splendore, e la sua caduta definitiva si compì oscuramente, senza lasciare un ricordo fra le tribù d'una regione pastorale.

V.

La spedizione di Baker.

Havvi un'altra spedizione da cui s'aspettavano grandi risultati e che li diede in parte: quella cioè del signor Samuel Baker, oggidì Sir Samuel. Nei giornali inglesi, già da alcune settimane, risuona il nome dell'esploratore la cui sorte ispirò per un momento vive inquietudini e che uscì con suo onore da una pericolosa avventura. L'impresa del signor Baker era, più che un viaggio, una vero spedizione, una spedizione armata partita dall'Egitto sotto gli auspicii del khedivè, allo scopo d'inseguire fino alle ultime estremità dell'alto Nilo le bande organizzate per la caccia agli schiavi. Si volle porre un termine agli orrori di questo traffico sanguinario. Il signor Baker, per assicurare questo risultato, dovette prender possesso, in nome dell'Egitto, del paese che si stende sopra Gondokoro, e stabilirvi un'amministrazione militare; un piccolo esercito di 1200 a 1500 uomini ed una flottiglia di battelli a vapore erano stati messi sotto i suoi ordini. Esploratore zelante quanto intrepido, il signor Baker non aveva dimenticato gl'interessi della scienza. Munito di buoni istrumenti per le osservazioni astronomiche e fisiche, e portando seco una barca che poteva esser messa insieme e venir disfatta facilmente per comodità di trasporto, egli contava di penetrare fino al lago cui intravide nel suo viaggio del 1864 ed al quale diede il nome di Albert Nyanza, e di completarne la ricognizione.

Il signor Baker fa conoscere nelle sue lettere le difficoltà che gli suscitarono i sudditi del khedivè, gli Egiziani del Sudan, tutti chi più chi meno, interessati nel commercio degli schiavi. « Non v'è un suddito del vicerè nel Sudan, scriveva egli nel mese di settembre 1872, che non sia favorevole al commercio degli schiavi; così tutti cospirarono per arrestare il progresso della spedizione. »

Tuttavia sir Samuel Baker era arrivato a Gondokoro alla metà d'aprile 1871: vi fu raggiunto dalla sua flottiglia e dal suo piccolo esercito il 22 maggio. Prese pos-

sesso fin d'allora del paese, — i cui abitanti indigeni sono i Bari; — diede alla borgata di Gondokoro il nome d'Ismailia in onore del khedivè, vi stabilì una specie d'amministrazione provvisoria, e intimò ai capi dei territorii circonvicini di riconoscere il governo egiziano. Ma i Bari, naturalmente poco disposti ad accettare una dominazione sconosciuta e che d'altronde erano molestati dai cacciatori di schiavi, si prepararono alla resistenza.

Qui cominciano i pericoli serii cui il signor Baker andò incontro in quell'impresa.

Durante una sua momentanea assenza, seicento uomini, — quasi la metà del suo esercito, — erano stati mandati a Khartum siccome infermi, e ben presto egli vide le sue forze ridotte a 500 uomini. I segreti agitatori speravano di condannarlo così all'inazione se non al ritorno; ma Baker oppose a questa congiura un'indomabile energia.

Lasciate una parte delle sue forze ad Ismailia, si rivolse contro i Bari con duecento uomini e li ridusse all'obbedienza; poi si decise a spingere immediatamente le sue operazioni nel sud contro la banda concentrata dei cacciatori di schiavi, il cui centro principale era una località detta Fatiko, a 3° 1' di latitudine nord, secondo un'osservazione del signor Baker, a cento sessantun miglia (duecento cinquantanove chilometri) al sud d'Ismailia.

In questa campagna, sir Samuel ebbe a lottare contro la forza aperta e contro il tradimento. Una volta, uno dei capi del paese del sud tentò d'avvelenare l'esercito intero mediante grandi giare di una bevanda mandatagli sotto colore d'ospitalità; un'altra volta egli si vide attaccato improvvisamente nel suo campo, ove riposava tranquillo fidandosi delle proteste d'amicizia del re vicino. Per un momento egli si trovò in una posizione quasi disperata; il suo esercito era sensibilmente assottigliato, e circondato da nemici e le comunicazioni interrotte. A forza d'energia e di coraggio se la cavò da tutti questi imbrogli e pel momento almeno egli potè considerare compiuta la propria missione. Ritornato a Khartum il 29 giugno 1873, egli scriveva in Inghilterra in data del 2 luglio: « Lasciai tutto in buon ordine. Il governo è fortemente stabilito nel mio territorio. Gl'indigeni pagano la tassa sul grano; i cacciatori di schiavi sono espulsi dal paese. Vi sono nelle acque del fiume Bianco undici vapori in crociera, per arrestare qualsiasi carico di schiavi. »

Sir Samuel Baker era di ritorno al Cairo il 22 agosto, con lady Baker, che fin dal primo giorno divise col marito le fatiche e i pericoli. Il solo dispiacere del signor Baker, e il nostro, gli è questo: che in mezzo alle circostanze difficili in cui s'è trovato, la parte scientifica della spedizione sia stata forzatamente circoscritta entro limiti ristrettissimi. Benchè il signor Baker sia risalito fino a Masendi, termine estremo della sua spedizione, a 1° 45' al nord dell'equatore e ad una trentina di chilometri soltanto dall'Albert Nyanza, egli non potè andare fino al lago. Ma la via è ora tracciata; e, a meno che non avvengano incidenti imprevisti, l'esplorazione di quel gran bacino, che sembra occupare un posto importantissimo nella geografia di quella regione lacustre, non dovrebb'essere molto lontana. Non è impossibile ch'essa sia riserbata allo stesso Baker.

VI.

Le imprese polari nel 1873.

Triste fine della spedizione americana del capitano Hall.

Le imprese polari, si attive e moltiplicate nei cinque anni precedenti, non furono segnalate nel 1873 che dagli ultimi incidenti della spedizione americana del capitano Hall, si tristamente terminata colla perdita della nave e colla morte del capo della spedizione. Le circostanze che accompagnarono questo lugubre dramma non sono ancora conosciute, — quantunque la catastrofe risalga al 1871, — che mercè rapporti parziali di fonti diverse; il dottore Petermann, l'eminente direttore delle *Mittheilungen*, le ha condensate in un sunto che ora riprodurremo.

Partito da Washington il 10 giugno 1871, il *Polaris*, che portava la spedizione, lasciò Nuova York il 29 dello stesso mese. Il 12 luglio successivo toccava Saint-John (isola di Terra Nuova); il 21, Fiskernaës (Groenlandia occidentale; il 24, Holsteinborg; il 4 agosto, Godhavn nell'isola di Disko; il 19, Upernavick; finalmente, il 24, lasciava Tessinsak, la colonia danese più settentrionale della Groenlandia, a settantatre gradi e mezzo di latitudine nord.

Il 27 agosto, la spedizione varcava il Smith Sound, via

dei mari inesplorati verso i quali essa dirigevasi, e il capitano Hall metteva piede sulla Terra di Grinnell.

All'indomani oltrepassava l'ottantesimo parallelo e di là risaliva il canale Kennedy che si stende fino all'ottantunesimo grado.

Il 29 toccava il capo Lieber, punto estremo raggiunto nel 1861 dalla spedizione di Hayes, e di là entrava in una nvova strozzatura di quell'immenso stretto, lungo almeno cento leghe, che conduce dal mare di Baffin al bacino Polare. Questa strozzatura in cui nessun essere incivilito avea messo piede, ricevette il nome di Robeson, in onore del ministro della Marina che, a Washington, aveva presieduto all'organizzazione della spedizione del *Polaris*. Il 3 settembre questa toccava l'82° 16' di latitudine, punto il più prossimo al polo che sia stato finora raggiunto; neppure il *Polaris* lo oltrepassò.

Vi si incontrarono ghiacci che non chiudevano però assolutamente il passo. L'opinione di tutto l'equipaggio, d'altronde desiderio generale, era che si potesse avanzarsi ancora nella direzione del polo. Ma il comandante marittimo della spedizione, capitano Buddington, il quale sembra non nutrisse per questo viaggio che un mediocre interesse scientifico, diede ordine di ritornare indietro, e la spedizione andò a svernare in un porto che fu chiamato Thank God (Grazie a Dio), ad 81° 38' di latitudine.

Il signor Hall, il quale aveva acconsentito a malincuore a tale sosta, fece subito i preparativi per penetrare in islitta verso il nord, Rimontò così un po' oltre l'ottantesimosecondo grado; ma non potè andar più lungi. La malattia lo costrinse a ritornare ai quartieri d'inverno, ove morì l'8 novembre 1871.

Le osservazioni che furono fatte a quell'alta latitudine sono di grandissima importanza. Dalla cima di un'altura si vide la Terra di Grinnell estendersi sempre al nord fino ad un punto che si calcolò dover essere verso l'ottantesimoquarto grado di latitudine. In ogni luogo ove si approdò, fino alle latitudini più settentrionali, si videro numerose mandre di bissonti, di lepri e d'altri animali; si riconobbero altresì traccie d'esseri umani.

La morte di Hall lasciava, a dir vero, la spedizione senza capo; quindi, sulla fine dell'inverno, il 12 agosto 1872, la spedizione si preparava a far ritorno. Presso l'isola Northumberland, a 77° 20' di latitudine, la nave

fu colta da una tempesta e gettata sui ghiacci. Tuttavia l'equipaggio fu salvato, e tutti i marinai e i membri della missione scientifica furono poscia raccolti da navi baleniere e ricondotti in America ed in Europa. Venti marinai, separati dalla nave e rifugiatisi sovra un banco di ghiaccio, avevano così percorso, a seconda dei venti e della corrente, una lunghezza di quasi mille e seicento miglia marittime.

Malgrado la miseranda fine della spedizione, essa non cessa per questo d'aver ampliate le nostre cognizioni sulla regione polare. La Relazione che se ne annuncia prossima sarà di grande interesse.

VII.

Gli odierni viaggiatori italiani.

Beccari. — D'Albertis. — La *Vettor Pisani* e Lovera di Maria. — Cerruti e Giuseppe di Lenna. — Parent e le spedizioni polari. — Piaggia, Dal Verme, Miani, Bixio.

È soddisfacente riandare i viaggi e le scoperte geografiche fatte da Italiani in questi ultimi tempi, poichè da essi vediamo che lo spirito di ardimento e l'attivo amore alla scienza vanno aumentando nel nostro paese, e che si cerca di emulare le nazioni sorelle preparandolo ad altre maggiori, più nazionali e meno individuali intraprese. — Uomini italiani già lavorano per la scienza in lontane ed incognite terre, sfidando ogni disagio e pericolo; nomi italiani già si fanno vedere sulle mappe di contrade nuovamente scoperte; la italiana bandiera già è stata portata più volte nei mari più remoti: tutto ciò, ripeto, dev'esser per noi causa di molta gioia e darci lieta speranza che la risorta Italia non sarà immemore della gloria dei suoi grandi navigatori e viaggiatori del passato.

E primo fra quelli di cui racconteremo le fatiche gloriose, sarà quel viaggiatore il quale e per l'ardimento, e per l'instancabile perseveranza colla quale è ritornato all'opra, e per l'immenso amore alla scienza, si fa degno d'esser chiamato il Livingstone d'Italia; intendo dire di Odoardo Beccari, fiorentino. Egli era già noto alla patria per la lunga dimora tra i Dajacchi del Borneo, poi tra

i Bogos dell'Abissinia; ma una nuova e maggiore intrapresa venne a richiamare lontano il giovane ed ardito scienziato. La grande terra degli *Orang-Papua*, degli uomini dai capelli cresputi, era sempre, ed è in gran parte tuttora, l'isola misteriosa per i geografi; dal giorno in cui fu prima vista e nomata *Isla de Oro* da un capitano spagnuolo, in fino ad oggi, la Nuova Guinea, toccata e ritoccata certe volte da navigatori europei, rimane sempre inaccessibile nell'interno e conosciuta soltanto dall'esser la patria di feroci selvaggi e dei bellissimi uccelli di paradiso. È gloria d'Italia che due Italiani fossero i primi europei che abbandonando la costa s'inoltrassero in mezzo a quelle genti temute.

Partiva adunque il Beccari da Genova il 26 novembre 1871 accompagnato dal genovese Luigi Maria De Albertis, coll'intenzione di sbarcare nella parte più incognita del continente Papuasico, cioè alla foce dell'Utanata sulla costa meridionale dell'isola; ivi potrebbe cercare di rimontare quel fiume e così penetrare nell'interno, essendo egli una delle primarie ragioni dell'inaccessibilità della Nuova Guinea il mancarvi grossi corsi d'acqua i quali aprano la via al viaggiatore; l'Utanata, forse uno dei maggiori fiumi di quel paese, avrebbe potuto agevolare d'assai l'intrapresa del Beccari e del De Albertis. Percorsa la solita via di Suez, Bombay, Point de Galle (Ceilan), Singapore, i viaggiatori fecero sosta in questa ultima gran metropoli commerciale dell'estremo Oriente, per regolare tutte le lor faccende prima d'entrare nei possedimenti della gelosa Olanda, la quale sembra tenere in speciale sospetto ogni Italiano che si presenti in quelle contrade. A Batavia fecero un'altra fermata, e chi non si fermerebbe con piacere in quella bella città e nella vicina incantevole Buitenzorg? A Batavia ed a Surabaya (nella parte orientale di Giava) furono fatti gli ultimi preparativi necessari per una spedizione, lo scopo principale della quale era di far raccolta di piante ed animali. Essi prefiggevansi di andare ad Amboina, l'emporio delle Molucche Orientali, e la città europea più vicina alla Nuova Guinea; ivi speravano avere informazioni sulla costa ove intendevano sbarcare e trovar guide che li potessero condurre alla foce dell'Utanata. Bisognava affrettare il viaggio, prima che spirasse il monsone di est, il quale impedirebbe ogni navigazione dall'Amboina al fiume

desiderato, obbligandoli a prender terra sulla costa orientale della Papuasia.

Partiti il 20 febbraio 1872 da Surabaya, si fermarono ancora a Macassar, la città principale dell'isola di Celebes; è in quest'isola, visitando i vulcani Lahindong, che il conte Carlo Vidua di Conzano, piemontese, incontrò quella disgrazia che ben presto lo condusse al sepolcro. Non sembri strano se io ho voluto menzionare questo viaggiatore italiano; non l'avrei fatto se io sapessi che in Italia i nostri viaggiatori sono conosciuti: ma invece, chi li conosce? Non esagererei forse se dicessi che ogni famiglia inglese, per quanto poco educata, conosce chi sia Livingstone, chi sia stato l'italiano Belzoni; ma in Italia, ripeto, chi conosce i nostri viaggiatori tanto antichi che moderni? Sono forestieri che vanno a rinvangare i nomi di Marco Polo, di Odorico da Pordenone, di Ludovico Barthema, dei Zeno, di Marignolli; in Italia chi legge, chi pubblica in forma più attraente e popolare la magnifica raccolta di viaggi del veneziano Ramusio? Se gli Italiani fossero più accesi delle glorie passate, non sarebbero forse sì lenti nell'emularle! Ed ora torniamo ai nostri intrepidi naturalisti.

Da Macassar, toccando Flores, Timur, Banda, pervennero finalmente ad Amboina. Sarebbe lungo descrivere le molte bellezze delle isole da essi passate: chi avesse vaghezza conoscerne maggiormente legga il libro interessante scritto da Wallace, ma non creda che ciò gli basti: sol chi ha visto quelle isole e i mari che circondano quelle isole, può avere adeguata idea della lor bellezza. Fu Banda quella che fece maggior impressione sul Beccari; Banda, formata da tre isole le quali nascondono nel lor mezzo un seno del mare, placido quanto un lago, e le acque del quale, trasparenti e cristalline, lasciano scorgere ed aumentano i vivaci colori degl'innumerevoli animali e delle piante che si muovono e crescono sul bianchissimo fondo madreporico. Ad Amboina una grata sorpresa aspettava i nostri viaggiatori: una italiana, la signora Kraal, moglie di un ufficiale superiore al servizio dell'Olanda, potè accogliere e festeggiare i suoi due compatrioti; durante tutto il tempo della loro dimora alla Nuova Guinea essa ed il suo marito sono stati troppo gentili al Beccari ed all'Albertis, perchè io non debba menzionare qui il loro nome.

Durante la loro dimora ad Amboina, collo scopo d'in-

contrare possibilmente Papua di Utanata, Beccari ed il suo compagno fecero una spedizione a Ceram a bordo della nave da guerra olandese *Dassoon*; questa nave era tornata allora da una spedizione politico-scientifica lungo la costa della Papuasia, e certo in questa spedizione la scienza avea la parte minore, essendo lo scopo principale quello di prender ufficiale possesso di tutti quei porti ove il nostro Cerruti avea poco tempo prima posto piede. Vedremo come la prudente Olanda facesse la stessa cosa per i nostri due naturalisti. Tanto ad Amboina quanto a Ceram il Beccari non potè trovar guida per l'Utanata, deliberò quindi farne senza, e, dopo qualche difficoltà colle autorità olandesi, fissato uno schooner, assieme con D'Albertis, partì ai 21 marzo per Goram essendosi già ambedue provveduti dei necessari servitori e cacciatori, tra i quali un certo David già stato al servizio del Rosemberg e del Cerruti, ed un malese Mesak, già cacciatore per Wallace. A Goram la loro ricerca per uno che conoscesse l'Utanata fu ancor vana e convenne partire collo schooner senza guida.

Ai 5 aprile 1872 avvistarono finalmente le coste della Nuova Guinea, ma ciò, invece di arrecare loro gioia, dovea far cadere le loro speranze; il monsone già spirava dall'oriente, e venti e correnti li respingevano dal punto desiderato; tentarono invano girar il Capo Kaffura, e vinti finalmente, dovendo abbandonare per quest'anno il progetto dell'Utanata, risolvettero sbarcare a Kapoar, porto molto frequentato dai *prau bughis* che vi fan traffico di noci moscate per Macassar. È Kapoar circondato dal paese dei Papua-Onin, ferocissimi tra le feroci tribù che abitano la Papuasia; per essi l'uccidere un uomo, e specialmente un bianco, è cosa onorevole non solo, ma necessaria per assicurarsi l'amore delle donne e la stima dei compagni; la caccia alle teste umane è adunque portata a maggiore eccesso da questi Onin che dai Dajacchi di Borneo; e sarebbe cosa oltremodo temeraria per un Europeo vivervi solo e senza difesa. Sconsigliati adunque i nostri viaggiatori dai capitani o *nakoda* dei prau malesi a rimanere a Kapoar dopo cessato il tempo di traffico, quando ogni freno sarebbe tolto ai feroci Papua-Onin, essi pensarono meglio trasferirsi all'isolotto di Sorong situato tra il N. O. della Papuasia e l'isola di Salawatti, all'imboccatura settentrionale dello Stretto di Galevo rilevato con tanta cura, durante la spedizione

del signor Emilio Cerruti, dal maggiore Di Lenna. A Sorong adunque pervennero verso la fine d'aprile, presero una casetta e vi sbarcarono le loro cose, fermandosi in quel villaggetto composto di una decina di case situate tutte su palafitte, come quelle che già furono nei tempi preistorici in Europa e delle quali ancora troviamo i resti nel fondo dei nostri laghi.

Ma Sorong avea già trista fama: il naturalista Bernstein vi avea lasciato la vita, e ben presto anche i viaggiatori italiani cominciarono a sentire gli effetti del clima malsano; D'Albertis e tutti gli uomini al loro servizio si ammalarono di febbre; Beccari solo rimaneva a raccogliere piante ed animali. Fu necessario adunque abbandonare Sorong e cercare nella parte settentrionale della Nuova Guinea un luogo più sano e più propizio alle raccolte botaniche e zoologiche; lasciando quasi tutti i loro bagagli a Sorong, partirono verso la metà di luglio in una barca papuasica, colà chiamata *Cora-Cora;* ed ora con minaccie ed ora con doni, col *revolver* sempre alla mano, obbligarono i loro Papua a condurli fino ad Amberbaki; ivi per la prima volta sentirono di una tribù antropofaga, i Karon che abitano i monti vicino a quel porto. Lasciata Amberbaki, e nella medesima barca, pervennero all'isola di Mansinam situata vicino al porto di Dorei sulla costa settentrionale del continente papuasico. Ivi furono bene accolti da missionari olandesi, e per poco goderono di una vita quieta ed agiata. Ma ben presto scesero a Dorei; esso presentava loro un aspetto curioso, circondato com'era da una foresta di alberi morti, i quali facean corona al lido del mare. Era questo cagionato forse da un successivo abbassamento e rialzamento del suolo, come quello appunto, ma più rapido certamente, che ripetutamente avvenne nel golfo di Napoli nella parte ove son situate le ruine del tempio di Giove Serapide. A Dorei si fermò per tre mesi il gran viaggiatore inglese Wallace, ma a causa di malattia non potè inoltrarsi nell' interno.

E tal gloria devesi prima al Beccari ed al D'Albertis. Essi infatti si stabilirono sulle sponde del torrente Andai, qualche miglio lontano dalla costa ed alle falde delle montagne Arfak, monti che la fama diceva abitati da feroci cacciatori di teste, forse cannibali, tra i quali nessun Europeo avea avuto peranco il coraggio di avanzarsi. Nei monti Arfak adunque, ed al di là di essi,

tutto era incognito: ivi per ciò era la mèta dei nostri due intrepidi naturalisti. Il D'Albertis fu il primo a muoversi; a lui, come zoologo, Andai non presentava abbastanza attrattive, e lasciando che Beccari percorresse gli alberi della foresta in cerca di nuovi tesori per la botanica, egli si avviò per l'interno scortato da molti e malfidi Papua: ad Hatam dovea pervenire, a 30 miglia dalla costa, ed a 3000 piedi d'altezza sovra il livello del mare; agli 8 settembre 1873 egli vi giungeva a dispetto della renitenza e delle astuzie e scuse delle sue guide; comprava l'amicizia del *Coran*, o capo della tribù, con doni, prendeva possesso di una capanna indigena, e v'inalberava il vessillo tricolore italiano. Era la prima volta che la bandiera dell'Italia Una sventolava in paese nuovamente scoperto. E quand'è che una bandiera italiana avea prima di questo 8 settembre sventolato sopra nuovo paese trovato da Italiano? Bisognerebbe forse andare indietro, indietro, fino al tempo quando Sebastiano Caboto scopriva l'America settentrionale e sbarcato sull'isola di Terra Nuova, ch'egli chiamò *Prima Vista,* vi piantava il gonfalone di S. Marco; ma neppure allora quel vessillo italiano era solo: vicino al gonfalone di Venezia sorgeva più alto lo stendardo d'Arrigo VII d'Inghilterra. Ad Hatam il D'Albertis potè fermarsi assai tempo, ed arricchire sempre più la sua magnifica collezione d'uccelli ed altri animali; ma i Papua non si fidavano di lui: ora facevano grandi incantesimi tra di loro per iscacciare dalla tribù « lo spirito maligno » che vi era venuto; ora gli facevano intendere esser meglio ch'egli li lasciasse; e finalmente gli annunciarono che la tribù intera dovea muoversi dal posto e ch'essa non poteva più continuare a somministrargli viveri. Invano il D'Albertis cercò persuadere il *Coran:* era necessario partire e tornare ad Andai a meno di non voler essere abbandonato in quelle montagne, senza provvigioni ed eziandio con poche munizioni con cui difendersi nel caso che venisse aggredito.

Tornò dunque ad Andai, ma non vi trovò il Beccari; egli pure, in cerca di nuove piante, si era inoltrato nelle montagne Arfak, ed in esse si era stabilito. Si fermò il D'Albertis ad Andai aspettando l'amico, ma poco dopo, a malgrado della sua grande robustezza, e delle grande quantità di chinino che prendeva, le febbri, che già lo avevano assalito a Sorong, s'impossessarono di lui, e

questa volta quasi lo conducevano al sepolcro. Corse subito il Beccari in aiuto dell'amico, ed appena egli si fu ristabilito abbastanza onde sopportare le fatiche del viaggio, fu deciso di ritornare a Sorong, prender ivi le lor cose, e andare quindi a riposarsi ad Amboina. E così partirono da Dorei.

Ma quale fu la lor gioia nell'arrivare a Sorong, trovarvi uno schooner che stava aspettandoli! Esso era inviata dai signori Kraal per avvisarli dell'arrivo in Amboina di una nave da guerra italiana; era infatti la *Vettor Pisani* la quale veniva con ordine di soccorrere i due Italiani. A Sorong trovarono pure una nave olandese stata mandata per seguire le traccie dei nostri viaggiatori e prender possesso di ogni punto della costa ov'essi aveano approdato. Da Sorong adunque navigarono per Amboina, e tanti furono i patimenti di quel viaggio che Mesak, loro cacciatore e già servo di Wallace, moriva in vista di Amboina, e, scriveva il D'Albertis: « un altro giorno di quello schooner, e andava anch'io a raggiungere il povero Mesak! »

Possiamo ben capire la gioia dei due Italiani nel trovare ad Amboina la *Vettor Pisani* e nell'essere accolti finalmente da una nave italiana; per un Inglese, vedere in qualunque punto del globo sventolare il suo Union Jack deve fare poco effetto: egli v'è da lungo tempo avvezzo; ma per l'Italiano, incontrare in un lontano paese il suo tricolore, sentir parlare la propria lingua, grande è l'emozione ed immensa dev'esser la gioia. Così finiva ai primi di dicembre 1872 la prima spedizione alla Nuova Guinea di Odoardo Beccari e Luigi d'Albertis. Quest'ultimo affranto dalla malattia e dalle fatiche non poteva più reggere al clima malsano, ed accettando l'invito del capitano Lovera, s'imbarcava nella *Vettor Pisani* la quale lo conduceva a Sydney. Beccari rimaneva solo in Amboina riposando dalle passate fatiche e preparandosi per nuove.

Ma anche nel riposo Beccari non si teneva inoperoso, e mentre preparava ogni cosa pei futuri viaggi, egli percorreva e studiava l'isola piccola ma bellissima d'Amboina, rettificava l'altezza del monte principale, il Salveto (1011 metri), esagerata dagli Olandesi, ed aumentava sempre più la sua raccolta botanica e zoologica. Finalmente con quattro uomini e con provvisioni per un anno, egli partiva ai primi di febbraio 1873 per Dobbo nelle isole Arù. È

questo gruppo di isole situato a mezzogiorno del continente papuasico, e pochissimo cognito agli Europei, Wallace essendo quello che vi fece più lunga dimora; Cerruti e Di Lenna vi passarono, e quest'ultimo fece importanti osservazioni idrografiche nel canale di Wattelai; Dobbo n'è il porto principale, essendo il posto ove annualmente vi è gran fiera e traffico tra gli abitanti delle Arù, ed i mercanti malesi e cinesi. Durante il viaggio, Beccari prese il vaiuolo, ma colla chinina potè liberarsene; è questa malattia il flagello di tutte quell'isole, alcune delle quali sono state da esso quasi spopolate; l'unico e quasi certo rimedio è l'uso in grandi quantità della chinina. Giunto a Dobbo, il nostro viaggiatore si imbarcò sopra un battello indigeno, e dopo grandi stenti e pericoli nel canale di Wattelai, pervenne a Manumbai, nella grande isola centrale di quel gruppo così compatto ed unito; scontento però del luogo, egli partì ancora recandosi al villaggio di Wokan sull'isola del medesimo nome, la qual rimane a settentrione del Wattelai; qui si stabilì in una casetta costruita di tronchi di felci arboree e di foglie; ivi era la sua abitazione, lo studio, il laboratorio ove preparava gli animali e le piante raccolte; ivi le donne ed i fanciulli del villaggio gli portavano ogni insetto che trovavano nella vergine foresta che da ogni lato li circondava. Ma il Beccari non era contento, gli bisognava andare proprio nel cuore di quelle interminabili selve, e Giabù-logan, e passarvi il maggio; è in tali solitudini che il naturalista si trova beato, solo in mezzo ai portenti della natura; fu in mezzo a tali foreste che il solitario Wallace fece quelle magnifiche raccolte, ed ove nudrì e meditò quelle idee che dovean dare tanto appoggio alla filosofia di Darwin. Ma altre cure richiamavano il Beccari dai boschi del Giabù-logan: nessun Europeo avea peranco tracciato la costa occidentale del gruppo delle Arù: egli adunque, in piccola barca indigena, costeggiando sempre e dirigendosi a mezzogiorno, in mezzo a molti stenti, scampando una volta quasi per miracolo dal pericolo di naufragio, navigava fino all'imboccatura del fiume Lutor; ivi sbarcò trovandosi in mezzo a una tribù di puri Papua; in questa parte delle Arù i Papua non sono mescolati con altre razze, ma nelle parti ov'è più traffico, abbondano più i meticci Malaiu-Papua od Alfuri. Il Beccari giunse al fiume Lutor in un momento critico: si stavano preparando solenni funerali a

qualcuno della tribù, e era convenuto nel porto gran numero di Papua dei dintorni; nacque qualche diverbio e quindi una lite che ben presto si sarebbe mutata in vera battaglia tra le due numerose parti contendenti, se il nostro coraggioso viaggiatore non si fosse messo in mezzo alle parti belligeranti, e dichiarando di non volere liti, e minacciando di far fuoco su amendue i partiti, li obbligò a deporre le armi e serbare la pace; la festa continuò, ed essa colle sue inevitabili grandi dosi di *arak*, non tardò molto a sbandire dalla testa anche del più caparbio Papua ogni idea di combattimento; i canti e i tripudii infatti sturbarono il sonno del Beccari per tutta la notte. Tornato a Wokan da questa spedizione meridionale, il nostro viaggiatore fece ritorno a Dobbo, ove imballando la maggior parte delle cose raccolte le spedì in Europa.

Egli poi ai primi di luglio imbarcato sopra nave cinese, lasciava le Arù, e faceva vela per le vicine isole Kei, piccolo gruppo situato tra la Nuova Guinea e Timur Laut; ma la sventura attendeva il nostro Beccari: egli naufragava sulla costa orientale della Grande Kei, ma abbastanza ancora fortunato che potè salvare quasi tutti i suoi oggetti. Questa disgrazia però molto lo scoraggiò; trasportate le cose sue a spalla di uomo sulla costa orientale della medesima isola egli vi si fermò un mese, e quindi passò a Tual; è questo villaggio situato, a quanto pare, nel porto Principessa Margherita, stato nomato e studiato dal comandante e gli ufficiali della R. corvetta *Vettor Pisani*; Tual e tutto il gruppo delle Kei sono molto importanti per le grandi foreste che contengono, le quali forniscono legname per la costruzione dei *prau* malesi; Tual infatti è un gran cantiere. Ivi Beccari noleggiò una di queste navi malesi, e finite le provvigioni, stanco e scoraggiato un poco per la flora non abbastanza ricca delle isole già visitate, egli dovette abbandonare l'idea di visitare l'isola di Timur Laut e di porsi i mezzo a quel popolo di pirati. Lasciate adunque le Kei, Odoardo Beccari andava a trovar un po' di riposo a Macassar.

Qui finiscono le notizie che abbiamo di lui, sappiamo però ch'egli non ha abbandonato il progetto di visitare la costa meridionale della Papuasia; noi conosciamo la sua energia, l'indomita perseveranza e l'amore suo alla scienza da farci sicuri che qualunque dis-

agio o pericolo nol faranno ristare dalle intraprese fatiche. Ed intanto è con vera soddisfazione che nell'ultimo momento posso aggiungere una notizia che fa onore al Beccari ed onore ad una delle prime tra le nostre città. Il Municipio di Genova ha votato una cospicua somma che generosamente pone a disposizione del Beccari per proseguire le sue scoperte nella Nuova Guinea. Egli potrà noleggiare una nave, visitare minutamente le coste e fermarsi in quei punti ove volesse inoltrarsi nell'isola. Accoppiato al tricolore nazionale sventolerà sopra la sua nave lo stendardo di Genova, e così il vessillo che vinse a Meloria, a Curzola, a Salerno, va fuori ancora in cerca di una gloria, più pura di quella delle battaglie, in quei mari remoti. Noi abbiam notato questo fatto della *bandiera genovese* che ad alcuni parrà forse un'inezia, ad altri un segno di soverchio municipalismo. Esso è municipalismo senza dubbio, ma un municipalismo nobile e che lungamente abbiam desiderato; e Genova degnamente ha iniziato questo moto novello. Le nostre antiche città addolcivano le guerre fratricide con una gara continua nel campo delle arti belle e gentili; ed ora che la tanto desiata unione ha spento ogni civile dissidio e straniera preponderanza, perchè non tornare a quella gara che diede tanto splendore alle nostre Repubbliche medioevali? Non nelle arti soltanto, ma nelle scienze e in tutto ciò che benefica e fa progredire l'uomo, le nostre città dovrebbero e potrebbero nobilmente rivaleggiare fra di loro: e così inizierebbero un glorioso municipalismo, rimanendo più fedeli alle tradizioni nazionali, cementando sempre più quella unione, fonte dell'energia e concordia che dovrebbero dar vita alla nobile gara. Sono questi pensieri che mi fecero plaudire, più che altri forse, alla munificenza colla quale Genova ha soccorso il giovane Fiorentino.

Già, in quello che precede, ho dovuto menzionare più volte la R. corvetta *Vettor Pisani*, la quale fu di tanto aiuto e sollievo al Beccari ed al D'Albertis. Poichè il viaggio di circumnavigazione di questa nave fu di qualche importanza per la geografia, sarà per noi interessante darne un breve cenno. Sotto al comando del capitano di fregata Lovera di Maria, la *Vettor Pisani* ai 25 aprile 1871 partiva da Venezia pel suo primo e lunghissimo viaggio. Lasciati i porti d'Italia, fermandosi prima a Beyrouth, passando quindi pel Canale di Suez, la corvetta pervenne in Aden sostando per via alla baia

d'Assab. Ivi i nostri marinai videro l'unica possessione che abbia Italia fuori d'Europa: una striscia di terreno vulcanico e sabbioso che si estende tra il mare ed una serie di monti poco elevati, una solitaria capanna collo scritto « Proprietà Italiana, » ed un'asta per la bandiera nazionale. Ecco tutto ciò che compone il nostro possedimento! Speriamo che l'Italia non ne rimanga contenta, e cerchi in qualche parte migliore del globo un posto che possa divenir col tempo, se non una colonia, almeno un centro di commercio ed attività italiana; il nostro Cerruti ci ha già additato ed ha studiato per noi la Nuova Guinea; ed anche, non volendo colà svegliar le suscettibili gelosie dell'Olanda, non vi sarebbero forse altri paesi da esplorare e studiare? Chi guarda per esempio la così poco cognita ed immensa isola di Madagascar, non può a meno di pensare che qualche futura nazione dovrà trarne profitto, renderla forse salubre e capace di popolazione e civiltà. Nè si dica che Italia sia troppo debole e povera per piantar colonie ed aver possedimenti; poichè sappiamo che quelle nazioni le quali ora son possenti e ricche per loro colonie e possedimenti, incominciarono appunto ad averli quando esse pure erano deboli e povere, quando appunto incominciavano a gettar le fondamenta della futura loro grandezza: valgano gli esempli d'Inghilterra ed Olanda. Ma torniamo al soggetto. Sarebbe inutile per noi accompagnare la *Vettor Pisani* in tutta la prima parte del suo viaggio, a Singapore ed ai porti del Giappone, della Cina, delle Filippine, della Cocincina francese, del Siam; ivi la Corvetta andava, come vi andarono la *Magenta* e la *Principessa Clotilde*, per regioni diplomatiche e commerciali; poco è quindi per noi l'interesse, tanto più che mancandovi un naturalista a bordo questa parte del viaggio non è stata neppure utile per la scienza naturale. È andando alle Molucche ed alla Nuova Guinea che il viaggio della *Vettor Pisani* diventa interessantissimo. Sappiamo come il capitano Lovera avesse istruzioni di far ricerche del Beccari e dell'Albertis onde porger loro aiuto, e trasportarli anche alla foce dell'Utanata: arrivò adunque all'imboccatura dello stretto di Galevo, fra la Papuasia e l'isola Salavatti, ed ivi fermandosi colla nave mandò il luogotenente Cambiaso colla barca a vapore e la lancia a cercare lungo le coste se potesse raccogliere notizie dei due Italiani. In sul principio

tutte le ricerche del Cambiaso riuscivano inutili, ogni indigeno fuggiva al suo avvicinarsi, ed egli non poteva trovare nessuno che lo conducesse al villaggio di Salavatti; finalmente, dopo molte difficoltà, gli riuscì d'impossessarsi di alcuni indigeni i quali furono persuasi a condurlo al villaggio di Sailolo, rifiutandosi essi ad essergli guide per Salavatti. Giunto a Sailolo, composto di una trentina di capanne, il Cambiaso vi trovò un capo ch'essi chiamavano *capitan*, col quale potè discorrere coll'aiuto del dizionario della lingua di Mysol di Wallace; e da esso imparò come i due Italiani « i quali s'interessano di farfalle e d'uccelli » avessero lasciato Sorong, passando per Salavatti, e fossero in via di ritorno per Amboina. Tornato il Cambiaso con queste notizie a bordo, il comandante credè meglio far subito vela per Amboina; e già abbiam visto come colà aspettasse e ricevesse i due naturalisti. Amboina non è luogo dove una grossa nave possa facilmente provvedersi di viveri, e perciò la *Vettor Pisani*, la quale avea ancor da fare il lungo viaggio sino a Sydney prima di approvvigionare, non poteva aspettare fino a che il Beccari si fosse del tutto preparato pel progettato viaggio all'Utanata, e lasciandolo ad Amboina, col D'Albertis ammalato a bordo essa partì a mezzo dicembre, dirigendosi alle isole Kei. Abbiamo già menzionato questo gruppo il quale si compone della grande Kei o Kei Besar, e delle piccole Kei, cioè Kei Kucil, Letman, Hogian ed altre meno importanti; sono queste isole poco elevate sul livello del mare, e, come dicemmo, coperte da dense foreste. Ivi, nelle tre giornate nelle quali si fermò la *Vettor Pisani* per approvvigionarsi di legname, gli ufficiali fecero importanti lavori idrografici lungo le coste, e scoprirono un magnifico porto, il migliore, secondo il Lovera, che sia nei mari di Banda ed Arafura. In questo porto è situato il villaggio di Tual ove più tardi dimorò il Beccari (o Tuallah, come lo scrive il comandante della Corvetta), ed esso ricevette il nome della Principessa Margherita. Dalle Kei la *Vettor Pisani* proseguì la via sino a Dobbo nelle isole Arù; in questo gruppo furono fatti, durante i pochi giorni di dimora, rilievi idrografici della rada di Dobbo, della costa settentrionale, e di parte della costa orientale, conosciute dagli indigeni col nome di Blakan-tana, e posto importante per l'abbondante pesca della madreperla; la corvetta si fermò pure a un'isola

su questa costa chiamata dal Lovera Batulei: se questa corrisponda al nome *Wattelai* che dà il Beccari allo stretto o canale che corre da oriente ad occidente tra le due isole di Wokan e Maikor, noi non possiamo precisare. Lasciando le Arù la nave si diresse verso le coste meridionali della Nuova Guinea, e ai 27 dicembre 1872 avvistava i monti Charles Louis i quali si estendono lungo la medesima costa; la corvetta si avvicinava nel punto ov'essi dominavano il Capo Barù; i nostri ufficiali poterono rettificare la posizione nelle carte di questi monti e della costa la quale era stata finora sbagliata di assai. Le bocche dei fiumi Utanata e Wamuka furono pure avvistate, ma il fondo pericoloso rendeva difficile l'approdo, e il capitano non avendo ora speciale scopo di avvicinarsi, il Beccari essendo rimasto indietro, pensò meglio continuare il cammino verso oriente, entrando nello stretto labirintico e tanto temuto di Torres. Il comandante Lovera però crede che troppo si siano esagerati i pericoli di questo stretto, il quale ha bisogno, è vero, di ogni cautela e cura da parte del navigatore, ma può divenire sempre più un'importante via del commercio: egli infatti consiglia questa via per le navi che durante il monsone di Ovest, cioè dal dicembre al marzo, vanno dall'India, dalla Cina e dalle Molucche alla costa orientale dell'Australia. Uscita dallo stretto di Torres, ove per la prima volta era passata la bandiera italiana, e sboccata nel Mar di Corallo, la *Vettor Pisani* proseguì a mantenersi lungo la costa papuasica fino alla baia degli Aranci ove pervenne ai 7 gennaio 1873. L'Orangerie Bay situata all'estremità N.E. della Nuova Guinea, è un ampio e sicuro seno nel mezzo del quale sorge la bella ed alta isola di Dufaure; da questa baia, dalla parte d'oriente e dirimpetto all'isola suddetta, uno stretto conduce in un magnifico porto prima scoperto dai nostri ufficiali e capace a riparare un'intiera flotta dalle violenze dei monsoni; essa ricevette il nome di *Vettor Pisani*. Nel tempo che rimasero sulla baia degli Aranci, il comandante e lo stato maggiore della Corvetta accuratamente rilevarono e fecero l'idrografia dell'intiera baia e del nuovo Porto Vettor Pisani; essi vennero pure a contatto cogl'indigeni, i quali timidi ed incerti dapprima, furono persuasi solamente dalla fanfara del bastimento, ed avvicinati, si mostrarono molto amichevoli, e pronti a barattare qualsiasi cosa per un pezzo anche piccolissimo di ferro, o, come

lo chiamano in lor lingua, *din-din*. In tal maniera i nostri ufficiali poterono visitare i villaggi dei Papua, osservare i loro costumi, e raccogliere armi e suppellettili interessanti; nessun equivoco venne a sturbare l'armonia della loro amicizia, ed il giorno in cui la *Vettor Pisani* levò le ancore dalla Baia degli Aranci fu giorno di dolore per i poveri Papua che ne abitano le rive. Da questa parte estrema della Nuova Guinea la corvetta navigò direttamente fino a Sydney ove giunse ai primi di febbraio. A Sydney gli ufficiali della *Vettor Pisani* ricevettero quella grata e quasi entusiastica accoglienza che quelli i quali furono a bordo della *Magenta* possono ricordare: sarebbe infatti ben difficile dimenticare la cortesia e la somma gentilezza colla quale il governo e gli abitanti di Sydney ricevettero gl'Italiani sbarcati nelle loro giovane e bella città. Rimasta un mese a Sydney, la corvetta proseguiva il suo viaggio ad Auckland, porto principale della Nuova Zelanda, e quindi dal 3 aprile al 2 giugno faceva la lunga traversata dell'Oceano da quest'ultimo porto fino a Montevideo tagliando il meridiano di Capo Horn il 22 maggio. Ai 29 agosto 1873 la corvetta giungeva a Gibilterra. E così finisce il viaggio di circumnavigazione della *Vettor Pisani*, viaggio molto interessante ed istruttivo; soltanto ci dispiace che la mancanza di un naturalista a bordo non abbia reso ancora più profittevole questa navigazione.

Non vorrei lasciare questi mari senza parlare della spedizione che fece nel 1869-.70 il signor G. Emilio Cerruti assieme col suo fratello Fedele Cerruti ed il capitano, ora maggiore di stato maggiore, Giuseppe di Lenna. È questo viaggio uno dei più conosciuti in Italia, tanto se ne parlò nella stampa; ma l'interesse suo non è certo scemato essendo desso il primo tentativo fatto dal nostro paese per cercare un luogo di colonia in quelle lontane contrade, nè ancor sappiamo se qualche frutto possa venire da questa spedizione. Peccato che il Cerruti sia stato obbligato dalle circostanze a visitare soltanto quelle parti le quali, benchè indirettamente, dipendono sempre dall'Olanda! così almeno la pretendono gli Olandesi. S'egli fosse potuto andare in parte ove l'influenza batava non fosse ancor giunta, ed avere l'appoggio di una nave da guerra italiana, forse ora l'Italia avrebbe già un punto della immensa isola Pa-

puasica ove fondare una colonia penale, fondamento e principio di futuro maggiore possedimento. Dico *possedimento*, perchè appena mi sembra possibile poter fondare in un paese come quello, con un clima malsano, e diverso dal nostro, una vera colonia europea. Ben capisco l' ammirazione colla quale il signor Cerruti parla del sistema penale, fondamento delle grandi colonie australiane; ma non posso far a meno di credere che l' incremento meraviglioso di queste stesse colonie debba principalmente attribuirsi al clima tanto favorevole alle razze europee: vediamo infatti quegli anglo-sassoni i quali stan popolando gran parte dell'Australia e dell'America Settentrionale, e dell'Africa Australe, venir meno e vivere malamente nell'India e nelle Antille ed essere quasi obbligati ad abbandonare i loro possedimenti di Sierra-Leone. Il Cerruti partì d'Italia nel novembre 1869, e noleggiato a Singapore un *yacht* inglese, la *Alexandra*, cominciò la sua navigazione nelle Molucche, visitando i principali possedimenti olandesi, e quindi le isole Kei e le Arù: in queste fece importanti osservazioni stimandole adattate per uno stabilimento italiano. Dalle Arù tentò invano entrare nella baia del Tritone della costa meridionale della Nuova Guinea, ed obbligato a dirigersi verso l'occidente entrò nella gran baia di Mac Cluer, ove, venuto a contatto coi feroci Papua Onin, quasi vi perdeva la vita a tradimento. Proseguì dopo ciò il viaggio verso l'isola di Salavatti, ed ivi malgrado la resistenza ed il timore della ciurma, si fermò a studiarne la costa, facendo il maggiore Di Lenna accurata idrografia dello stretto di Galevo; sbarcato al villaggio di Salavatti il Cerruti fu ricevuto amichevolmente del Rajah Muda Gem, ossia dal giovane Rajah Gem, a malincuore tributario del sultano di Tidore. Studiata Salavatti, costeggiata l'isola di Batanta, entrato nello stretto di Dampier, il Cerruti faceva vela per Celebes e dopo aver visitato l'incantevole isola di Bacian, tornava in Italia. I risultati pratici di questa spedizione sono stati quasi direi nulli finora; ma speriamo che il paese non dimentichi i servizi resi da questo coraggioso viaggiatore; certo se un giorno, e speriamo non sia lontano, il governo d'Italia si deciderà di avere una colonia penale, Cerruti è l'uomo dal quale potrà ricever consigli, e al quale l'impresa vorrebbe essere affidata; egli ha mostrato troppo amore e zelo per questo

scopo perchè l'Italia possa trascurare un'esperienza guadagnata dopo tante fatiche e tanti pericoli.

Passiamo ora dai tropici in un campo ben diverso; in un campo nel quale le nazioni rivaleggiarono insieme contro ostacoli immensi frapposti dalla natura. In questa lotta gloriosa però l'Italia non è ancora apparsa; ed appena i primi indizi mostrano che il nostro paese cominci ad occuparsi della grande questione. Ma prendiamo conforto in ciò, che molto ancor rimane da scoprire e lottare; tempo ancor rimane perchè la bandiera italiana penetri le misteriose regioni e vada anch'essa a sventolare sul polo del Settentrione: sono molte volte gli ultimi entrati in battaglia che arrecano la vittoria.

Io debbo narrare adunque le vicende della spedizione Svedese del 1872 nei mari dello Spitzbergen, alla quale prese parte un ufficiale della marina italiana, il luogotenente Eugenio Parent. Ma per rendere più interessante lo scopo ed i risultati di questa spedizione, dirò brevemente qualche cosa sulla geografia di questa parte delle regioni artiche, e sopra i principali viaggi che a poco a poco la resero cognita. Lo Spitzbergen è un gruppo di quattro grandi isole e di altre molte minori; la maggiore, o *West-Spitzbergen*, Spitzbergen Occidentale, è una lunga isola frastagliata da molti fiord e seni, dei quali due maggiori, il Wijde Bay a settentrione, ed il Ice-Fiord a mezzogiorno, la dividono quasi in due parti riunite solo da un'istmo sottile; in questa isola vi sono varie catene di monti, e la montagna più alta è quella misurata dal prof. Nordenskiold nel 1864, il Horn Sound (4560 piedi). Lo stretto di Hinlopen, il quale corre da N.O. a S.E., divide quest'isola dalla Terra di Nord-Est (North-East Land): dell'interno di questa isola la spedizione della quale ci occupiamo c'insegnerà qualcosa; verso settentrione essa si prolunga in una striscia di terra che finisce a Capo Platen; sua estrema punta di greco è il capo che girato dall'intrepido Leigh Smith ne serba il nome: ma della costa orientale nulla si può dire, perchè soltanto vista in distanza dal mare da quegli stessi bastimenti i quali guardando ad oriente vedrebbero forse eziandio le coste ed i monti di quell'isola misteriosa di Gillis Land. A S.E. di West Spitzbergen sono due altre grandi isole; Barentz-Land ed Edge-Island, divise l'una dall'altra dallo stretto di Walter Thymms (di Alderman Freeman secondo gl'in-

glesi). Queste due isole e la penisola meridionale di West Spitzbergen abbracciano il grande Stor Fiord. Ad oriente di Edge-Island è situato il piccolo gruppo delle isole Ryk Yse. Nel mare poi che bagna la costa settentrionale dello Spitzbergen sta il gruppo delle Sette Isole, ultima stazione terrestre per tutte le spedizioni che per questa strada cercano il polo Nord. Come abbiamo visto la parte orientale dello Spitzbergen è quella meno conosciuta, e la ragione sta in ciò, che la corrente polare scorrendo da oriente ad occidente lungo le coste della Siberia, viene ad accumulare gran quantità di ghiaccio e legname derivato (*driftwood*) sulle coste di levante della Spitzbergen rendendole così quasi inaccessibili; dalla parte di ponente invece, vi è l'influenza del Gulf-Stream, il quale biforcandosi in parte penetra nel Stor-Fiord, e in parte scorrendo le coste occidentali di *West-Spitbergen* va a sommergersi per maggior peso specifico, sotto le acque quasi dolci della corrente polare; ne viene da ciò che il clima della parte di ponente dello Spitzbergen è più temperato di quello della parte orientale.

Molti sono stati i viaggi che ci hanno fatto conoscere a poco a poco la geografia dello Spitzbergen; molte le ardite spedizioni che partendo da queste coste si son dirette al nord, obbligate a tornare ogni volta dall'insuperabile e continuo ghiaccio polare. Fin dagli ultimi anni del secolo XVI ed i primi del XVII approdarono a quest'isole l'olandese Barentz, quegli che doveva perire di stenti sul mare della Novaja Zemlya, e l'inglese Henry Hudson più infelice ancora, il quale, abbandonato dai suoi, dovea perdersi nell'immenso golfo ch'egli scoprì ed al quale lasciò il proprio nome. A questi due grandi navigatori successe una turba di arditi olandesi, inglesi e scandinavi, dei quali i nomi ancor si serbano nelle isole, nei golfi, ne' stretti, nei capi di questo gruppo. In questi ultimi tempi soltanto le spedizioni presero un carattere più scientifico e più importante. Nel 1773 l'Inghilterra vi mandava Phipps, al quale riesciva soltanto spingersi fino alle Sette Isole, scoprendo e determinando alcune di esse: a bordo della sua nave era il *midshipman* Orazio Nelson: chi ravvisava allora nel giovane gracile e taciturno, e sempre perseverante, il futuro salvatore dell'Inghilterra? Sono in mezzo a stenti come quelli dei viaggi polari che si educano i grandi marinari, e la storia navale inglese ne dà molti esempli; di questo non si dimentichi

il nostro paese se vuol davvero dar fondamento ad una buona e forte marina. Ancora nel 1817, l'Inghilterra mandava il capitano Buchan accompagnato da due futuri famosi esploratori artici, il luogotenente John Franklin, ed il giovane George Back; la loro nave si spingeva al nord fino al parallelo 80° 34' di latitudine N., ma l'impenetrabile *pack* impediva che la nave continuasse più oltre. Cominciava così a mostrarsi l'impossibilità di giungere al polo navigando: la sola maniera essendo di andare colla nave alle terre più settentrionali, e quindi viaggiare sopra il ghiaccio in islitte; questa fu provata dal Parry nel 1827: egli lasciò la sua nave *Hecla* ancorata tra le Sette Isole, e prendendo sufficienti provvigioni aprendosi una via attraverso innumerevoli cumuli di ghiaccio, viaggiò con slitte fino a 82.° 45' lat. N. Essendo quello il punto più vicino al polo che sia stato finora raggiunto da uomini civilizzati, il Parry dovette tornare, perchè il ghiaccio, già portato verso mezzogiorno dalle correnti polari, rendeva inutile ogni suo avanzarsi verso il settentrione; alla metà di luglio egli dovette dar addietro, mentre l'occhio guardando a nord, vedea sempre un'immensa estensione di ghiaccio, con nessun segno di terra polare o di mare aperto; se egli avesse scelto meglio il suo tempo, ed avesse viaggiato sul ghiaccio al cominciar della primavera prima ch'esso principiasse a smuoversi, forse gli riesciva di avvicinarsi ancora di più alla gran meta.

È agli arditi capitani scandinavi, i quali vanno alla caccia delle foche e dei cavalli marini, che dobbiamo molto in questi ultimi anni per la conoscenza di questo gruppo di isole. Fu uno di essi, il capitano Carlsen, che nel 1863 per il primo circumnavigò le Spitzbergen; egli lasciò in agosto le Sette Isole, girò l'estremità orientale della terra di Nord-Est, volgendo a mezzogiorno, vide a levante la terra incognita di Gillis, e passando per lo stretto d'Alderman Freeman pervenne nello Stor Fiord. Questo medesimo Carlsen ebbe pure il merito di esser il primo che, più tardi, navigasse attorno alla Navaya Zemlya, ove fece l'interessante scoperta della casa nelle quale svernò Barentz co' suoi compagni: questa casa rimasta intatta conteneva tutti gli oggetti quali furono lasciati da quei viaggiatori verso la fine del secolo XVI; essa corrispondeva esattamente al disegno datone nella cronaca della spedizione dell'infelice Olandese. A

Carlsen successero altri esploratori del mare di Spitzbergen, alcuni dei quali dovettero abbandonare le navi in mezzo a quei ghiacci. La Terra di Gillis (o Witche's Land come la vorrebbero chiamata gl'Inglesi, i quali la dicono scoperta da un loro compaesano molto prima che la vedesse l'olandese Gillis) era quella che più attraeva i capitani norvegi, non tanto forse per curiosità geografica quanto per le numerose foche che dicevansi frequentare le sue coste. Nils Johnsen vi sbarcava nell'agosto 1872, e vi nomava il capo Tordenskiold, che sorge a picco dal mare; ascendendo un monte uccise una renna la quale dalla grossezza indicava buone pasture nella vicinanza. Ma non i soli Scandinavi movevano ad esplorare questi mari; dai porti della Germania uscivano varie spedizioni scientifiche dovute principalmente ad iniziativa privata; nel 1868 la *Germania* sotto il capitano Koldeway, esplorava lo stretto di Hinlopen dopo aver navigato fino a 81.° 6' lat. N. Nel 1870 il barone Heuglin e il conte Teil navigarono nel Stor Fiord, passarono lo stretto di Alderman Freeman girando l'estremità N.E. di Edge Island, che nomarono capo Heuglin, avvistarono verso levante una costa che Petermann volle chiamare King Karl's Land, ma che sembra invece non esser altro che Gillis Land. Nè dimenticheremo i viaggi che nel 1871 fece l'inglese Leigh Smith in un suo *yatch*, esplorando lo stretto di Hinlopen, e poi, girato il Capo Platen, studiando la costa fino al capo che termina a N.E. il North-East Land, ed al quale è stato dato il suo nome. Vedremo più tardi com'egli sia tornato ancora all'opra, e stia ora incontrando nuove fatiche e facendo nuove scoperte.

Così siam venuti alla spedizione che più c'interessa, quella che per mezzo principalmente di sottoscrizioni private fu mandata dalla Svezia nel 1872. Tre erano le navi che partivano: la *Polhem*, l'*Onkel Adam* e la *Gladan*, ma di queste la prima sola dovea svernare allo Spitzbergen, le altre due tornerebbero in Scandinavia prima dell'inverno. Quelli che dovean rimanere col *Polhem* erano il comandante Palander, coi suoi ufficiali, il prof. Nordenskiold, scienziato che già varie volte era stato allo Spitzbergen, il dott. Envall, l'astronomo Wykander e il luogotenente Eugenio Parent, distinto ufficiale della marina italiana il quale già avea circumnavigato il globo sulla *Magenta*, e sentito gli ardori d'un sole africano nella campagna che fece la *Vedetta* nel Mar Rosso; finalmente

nella spedizione erano due macchinisti, nove marinai Svedesi, e quattro Lapponi; il dott. Kjellmann le accompagnava ma doveva tornare in patria prima dell'inverno. Tutto ciò che poteva bisognare per un viaggio verso il polo era provveduto: oltre al carbon fossile vi eran 1500 libre di olio fotogene che dovea servire per dar luce e calore durante i viaggi in slitta: i viveri erano bastanti per due anni; un costume lappone ed altre vestimenta eran dati per ciascun individuo; una casa che si poteva smontare e trasportare era provveduta. Essa componevasi di varie stanze, ed aveva compartimenti adatti per osservazioni scientifiche; oltre a ciò eranvi tende, sacchi foderati per dormirvi, barche da ghiaccio, slitte ecc. Cinquanta renne furono imbarcate; esse venivano da Kola in Lapponia, essendo quello il posto migliore per questi animali; esse erano accompagnate dai Lapponi che doveanle scortare e guidare, e da cani educati apposta per far loro da guardia. Il prof. Nordenskiold poi portava con sè un'abbondante materiale scientifico, per osservazioni astronomiche, fisiche, meteorologiche, geologiche; ed il naturalista era provveduto di tutto ciò che poteva facilitare le ricerche zoologiche botaniche e mineralogiche. La spedizione partì da Tromsö ai 21 luglio 1872. Intendevano passar l'autunno vicino alla costa orientale dello Spitzbergen, dovean quindi svernare a Shoal Point sulla Terra di Nord-est, od a Parry Island (Sette Isole), e al cominciare della primavera cercare di giungere per mezzo di slitte al Polo Nord; studiate le coste orientali di North-East Land, essi dovean inoltre esplorare e determinare la Terra di Gillis.

Prima di lasciar Tromsö il luogotenente Parent vide partire un'altra spedizione diretta verso le Regioni Artiche, e visitando la nave ancorata sulla rada di Tromsö, ebbe il piacere di sentirvi parlata la lingua italiana, la quale era la lingua di bordo. Era forse la prima volta che i ghiacci i quali circondano il polo settentrionale dovessero ripercuotere la favella d'Italia! E questo dolce idioma dovea farsi prima sentire da nave che non portava la nostra bandiera. Esso era infatti un bastimento austriaco, *Ammiraglio Tegethoff*, equipaggiato in maggior parte da italiani di Trieste e Dalmazia, comandato dai distinti viaggiatori artici i luogotenenti Weypretch e Payer. Era certo una spedizione forse delle più curiose che si movesse a scoprire il polo: benchè l'italiana fosse la lingua fondamentale, il tedesco, l'inglese, il norvegiano e lo

slavo erano parlati tutti a bordo. Belli erano i progetti della spedizione: essa dovea andare ai mari delle Novaya Zemlya, e spingersi verso oriente per svernare nella parte più settentrionale delle coste di Siberia; a primavera poi continuare fino allo Stretto di Behring, ed esplorare i limiti dell'incognita Terra di Wrangell. Con un pilota come Carlsen, quegli che primo circumnavigò lo Spitzbergen e la Novaya Zemlya, con due tanto esperti e perseveranti capi, con un equipaggiamento eccellente, la *Tegethoff* poteva lasciar Tromsö piena di liete speranze.

La spedizione Svedese partì poco dopo, lasciando il medesimo porto ai 21 di luglio; toccando Bearen Island, si diressero ad Ice Fiord sulla costa occidentale di West Spitzbergen, per esplorare le cave che vi si fanno di noduli fosfatici, e girando quindi il Capo Hakluyt (così Henry Hudson chiamava la punta più a N.O. dello Spitzbergen) si trovavano nell'autunno diretti verso le Sette Isole, ove intendevano svernare, sperando se possibil fosse d'arrivare alla maggiore di esse, a Parry Island. Ai primi di agosto le due navi la *Polhem* e la *Gladan* erano giunte a Norway Island; l'*Onkel Adam* dovea raggiungerle più tardi da Ice Fiord; esse tentarono andare più avanti, ma già un *pack* insuperabile impediva il passaggio. Era necessario aspettare fino agli ultimi d'agosto, quando i mari si trovano ancora liberi, ed allora un'altra volta le nostre due navi fecero la prova di spingersi oltre verso il N.E.; dovean stringere la costa poichè vicino ad essa soltanto i ghiacci non predominavano, in ogni dove il freddo ricopriva il mare di uno strato solido ed i venti innalzavano irti e tortuosi *hummocks*, o cumuli di ghiaccio. La spedizione era pervenuta sulle coste di North East Land, quando vedendo l'impossibilità di spingersi fino a Parry Island, fu deciso svernare a Mossel Bay, piccolo seno riparato da un'isoletta, e situato a S. O. di capo Verlegern, tra Wijde Bay e lo stretto di Hinlopen: ivi adunque ancorarono la *Polhem* e la *Gladan* e furono bentosto raggiunte dalla *Onkel Adam* che veniva con le ultime lettere d'Europa, con altre provvisioni di carbon fossile, e con le renne le quali erano state sbarcate a Norway Island. Era tempo che ogni cosa fosse preparato per l'inverno, la casa fosse innalzata in terra ferma, e le due navi, la *Gladan* e la *Onkel Adam*, si allestissero pel ritorno in Scandinavia prima che il

mare si chiudesse completamente. Tutto era finalmente pronto ai 16 di settembre, un pranzo d'addio era dato alle navi che dovean partire la stessa notte, la *Polhem* sola dovea rimanere a Mossel Bay per l'inverno e aspettare l'estate per spingersi a settentrione. Ma in quella notte il tempo cambiò affatto, spirando gran vento, la temperatura divenne bassissima, e il ghiaccio già si formava tutto intorno alle navi. Il cattivo tempo durava sempre, fino all'ottobre, ed il mare essendo completamente chiuso, le tre navi non poteano fare a meno di passare assieme l'inverno. E così a razioni ridotte, per l'imprevisto maggior numero di bocche che doveansi nudrire, colla perdita gravissima di tutte le renne lasciate fuggire per negligenza dei guardiani lapponi, passava quel durissimo inverno del 1872. Più fortunato era il corpo scientifico, e gli ufficiali e l'equipaggio della *Polhem* i quali avean la casa per ricoverarli, mentre quelli della *Gladan* e dell'*Onkel Adam* doveano adattarsi a sostenere il freddo a bordo delle loro navi. Il sole tramontava ai 20 ottobre, e per 124 giorni dovea rimaner nascosto, tornando dall'orizzonte ai 21 di febbraio: era quella la più lunga notte che avesse fino allora passato una spedizione artica. Nè erano i soli che rimanevano a svernare allo Spitzbergen, alcuni bastimenti pescherecci erano rimasti incastonati nel ghiaccio vicino a Grey Point, il capo che sporge dall'estremità occidentale di Wijde Bay; mandati marinari a chiedere soccorso dalla nostra spedizione, intesero come viveri fossero in deposito ad Icefiord, quel gran seno sulla costa occidentale di West Spitzbergen, ed ove si dovea formare una colonia svedese per le cave di noduli fosfatici; in barche aperte adunque essi girarono la lunga costa e pervennero ad Icefiord, lasciando due marinai a custodire le navi; questi volontariamente si erano offerti al duro incarico, uno infatti, il vecchio Mattilas, che ripetutamente avea fatto il viaggio dello Spitzbergen, desiderava ardentemente farvi l'esperienza di una vernata; e fu davvero dura e, per lui, ultima sperienza, poichè attaccati egli ed il compagno dallo scorbuto, cagionato dal mal cibo, ambedue miseramente perivano: « La nostra situazione è disperata: noi non possiamo aspettare aiuti terrestri, solo Iddio ci può aiutare richiamando a sè le nostre anime e troncando le nostre sofferenze »; tali erano le ultime parole che scriveva uno di quei due

infelici. Nè i diciotto pescatori ricoverati a Icefiord si trovavano in migliori condizioni, con pochi viveri, e malamente riparati dall' intenso freddo.

Sforzi eroici e generosi furono fatti dai marinai di *Tromsö* per liberare i loro compagni chiusi nello Spitzbergen; i bastimenti *Albert* ed *Isbiorn* successivamente sfidavano i rigori della stagione, ma il ghiaccio impenetrabile l' impediva di oltrepassare Bearen Island; più tardi la *Groenland* ritentava la generosa prova, nel gennaio 1873, si faceva strada in mezzo al ghiaccio galleggiante e spezzato ed arrivava a 10 miglia da terra vicino all'imboccatura dell' Icefiord; bisognava tornare poichè il ghiaccio sbarrava la via, e l'intrepido capitano Melsom moriva in vista della terra ov' erano ricoverati quelli ch' ei cercava invano di salvare; quei sventurati infatti, in mezzo ad orribili stenti, dovettero aspettare che la propizia stagione aprisse loro la via del ritorno. Tali sono i pericoli e le fatiche cui vanno incontro gli intrepidi e fortissimi marinai della Scandinavia; essi certo non sono gli indegni discendenti di quei famosi Vikings i quali una volta comandarono i mari del nord, e quattro secoli prima di Colombo seppero precederlo sopra i lidi d' America.

Non dobbiamo esagerare però i rigori di quest' inverno, poichè esso, a seconda di quello che ci dice il Parent, fu comparativamente mite per quelle regioni, e ciò a cagione del sovente soffiare di venti meridionali, i quali benchè avessero da attraversare la pianura ed i monti ghiacciati dello Spitzbergen prima di giungere a Mossel Bay, pure rialzavano la temperatura, ed aprivano spesso il mare ghiacciato. Il Parent ci dà un' interessante spiegazione della causa di questi venti caldi i quali mitigano tanto gli inverni artici; egli mostra infatti come l' immenso continente della Groenlandia, il quale coperto e circondato di ghiaccio si avanza ad incontrare e dividere correnti marine scorrenti dal mezzogiorno, diventò centro di precipitazione, di depressione e quindi di attrazione di vento da ogni direzione, e tra questi di venti meridionali i quali arrecano calore a tutti i continenti e le isole sopra cui li soffiano. Sono questi i venti che aprono per poco i mari anche in altissime latitudini nel cuore dell'inverno, potendo in tal maniera aver fatto credere a qualche viaggiatore vera la ipotesi della Polinia, di una regione cioè intorno al polo nella quale fosse mite il clima e sempre aperto il mare.

Fu nel febbraio, prima del levarsi del sole, che il freddo si fece maggiormente sentire a Mossel Bay; ciò si spiega dal Parent dall'essersi già riscaldate le regioni poste a mezzogiorno, ed aver per tal ragione richiamato dal nord correnti d'aria, e quindi prodotto freddo in tutte le parti poste a settentrione di esse. Interessanti sono le osservazioni che fece il Parent sopra le aurore boreali, le quali egli divise in tre gruppi a seconda che a cielo completamente scoperto, o con monti coperti da nuvole, o con cielo sparso con strati nuvolosi, avvenissero; egli constata il fatto che sempre avvengono sulla *terra* e mai sul mare, e perciò egli sempre le vedeva dalla parte di mezzodì; fece sopra di esse interessanti osservazioni spettroscopiche, ed accenna all'influenza che sovra le aurore possano avere certe minute sostanze meteoriche, contenenti ferro, le quali trovansi sulla neve, ove furono prima constatate dal prof. Nordenskiold; queste polveri variano in composizione, e forse a questa variazione debbonsi attribuire quelle molteplici delle aurore boreali; siamo impazienti d'aver maggiori ragguagli ed osservazioni sopra quest'interessantissimo fatto. In tal maniera, facendo importanti osservazioni scientifiche, la nostra Spedizione passò utilmente l'inverno, soltanto molestata dalle diminuite razioni e per conseguenza da molti casi di scorbuto.

La prima spedizione in slitte fu fatta in aprile, collo scopo di depositare viveri al Capo Verlegen, ad essa prendeva parte il Parent; egli in questo corto viaggio potè soffrire i due opposti di freddo e di caldo: la temperatura era tra i — 28° e — 34° C., mentre al tempo istesso il ciel sereno li esponeva ai raggi cocenti del sole, tanto sentiti in quel clima a cagione della secchezza dell'atmosfera; è questa medesima mancanza di umidore, che non ponendo alcun ostacolo all'irradiazione terrestre rende tanto intenso il freddo allorquando il sole non è sull'orizzonte. Con questo viaggio si facevano i preparativi per la principale spedizione che dovea muovere verso il polo; essa dovea prima andare a Parry Island, depositarvi viveri pel ritorno, e quindi dirigersi a settentrione. Finalmente, sormontate varie difficoltà, questa spedizione partiva ai 23 di aprile, componevasi essa di 16 uomini, con due slitte, una con 10 marinai, diretta dal Palander, e con viveri per 50 giorni, e l'altra con 6 uomini comandata dal prof. Nordenskiold con viveri per

60 giorni; la necessaria economia in viveri impediva che altri prendesse parte a questo viaggio importante, e perciò il nostro Parent con sommo suo dispiacere ne fu escluso.

La spedizione arrivava appena a Verlegen Hook quando si rompevano le slitte, ed il Palander dovea tornare a Mossel Bay per accomodarle, mentre il prof. Nordenskiold attraversava lo stretto di Hinlopen ed andava a far deposito di viveri a Shoal Point sulla costa di North East Land; fu durante questo viaggio a piedi fatto dal professore e suoi compagni, che in mezzo ad una neve e nebbia fittissima si perdeva uno sventurato marinaio, e, malgrado le ripetute ricerche fatte allora e poi, per non più ritrovarsi. Rimesse in ordine le slitte, il Palander raggiungeva il prof. Nordenskiold a Verlegen Hook, ed ai primi di maggio muovevano verso l'isola Parry. Nel medesimo tempo, collo scopo di trovare navi colle quali comunicare, e di portare soccorso a qualcuno dei balenieri naufragati, il luogotenente Krusenstjern della *Gladan* decideva fare una spedizione alla parte opposta di Wijde Bay e sulle coste N. O. dello Spitzbergen verso il Capo Hakluyt; lo accompagnava il Parent e sei marinai con una slitta. Grandissime furono le difficoltà nell'attraversare Wijde Bay, a causa del giovane ghiaccio, e del ghiaccio derivatovi, il quale dai cavalloni era stato ammonticchiato in cumuli di ogni forma e grandezza, e là lasciati come i *forossen* delle coste siberiache; era duopo, quasi metro per metro, aprirsi una via a forza di colpi di piccozza onde transitarvi la slitta; basta il dire che in un giorno, vicino a Grey Hook, in 10 ore di lavoro avean fatto soltanto 2 miglia! Giunti a Grey Hook, distante solo 23 miglia da Mossel Bay, per far le quali essi avean impiegato cinque giorni, fu visto esser impossibile con la slitta del tutto rovinata, e con un ghiaccio tanto difficile, continuare il cammino; e perciò piantati i segnali, e deposti viveri, tornavano per la via già preparata. Tornati a Mossel Bay vi sentivano notizie poco favorevoli per la spedizione al nord, essendo tornata una delle slitte: undici giorni erano stati impiegati per le cinquanta miglia che separano Shoal Point dall'isola Parry, mostrando che anche là i ghiacci non erano favorevoli; ai 16 di maggio il luogotenente Palander, il prof. Nordenskiold e 9 uomini lasciavano l'isola Parry nella quale erano deposti viveri per sette

giorni, mentre nella slitta ne portavano con sè per 45 giorni. Viaggiando sopra un ghiaccio sufficientemente buono, ad 8 miglia al giorno, come sperava il luogotenente Palander, e senza deriva a mezzogiorno, come quella che rese vani tutti gli sforzi di Parry nel 1827, la spedizione poteva sperare di farsi bene avanti e d'oltrepassare il limite segnato dal famoso esploratore inglese. Ma dovea essere altrimenti: il 17 maggio sboccando tra le isole Phipps e Martens, essi videro tutto il ghiaccio che si estendeva a settentrione irto per cumuli di ogni forma e grandezza, come quelli che il Parent avea incontrato in Wijde Bay; e per quanto si poteva scorgere dalle più alte vette dell'isola Phipps, non vi era speranza di un ghiaccio migliore.

Con tali difficoltà era inutile sprecare il loro tempo già limitato per le poche razioni, per superarle, ed il prof. Nordenskiold saggiamente pensò di rinunziare alla via del polo e proseguire le esplorazioni lungo le coste di North East Land. Girarono adunque Capo Platen, e pervennero a Capo Leigh Smith, e quindi volgendo a sud percorrendo parte dell'incognita costa orientale; peccato che i pochi viveri impedivano loro di rivolgersi verso Gillis Land!

Lasciata quindi la costa essi s'innoltrarono nell'interno di North East Land, attraversando gl'immensi ghiacci che ne ricuoprono la superficie ed i quali sono intersecati da profonde longitudinali fessure, tante, che per impedire disgrazie, i viaggiatori erano in parte legati alle cinghie della slitta, mentre altri camminavano indietro per trattenerla nel caso che scivolasse in una di quelle fessure. Nell'interno incontrarono molti animali, renne, orsi, volpi, e se avessero avuto più tempo molti ne avrebbero ucciso. Così, sempre in mezzo a ghiaccio e neve, attraversarono North East Land, arrivando al Fiord Wahlemberg nello stretto di Hinlopen ai 15 giugno; ai 23 giugno erano ancora a Shoal Point da dove erano partiti 52 giorni prima, avendo percorso nel frattempo circa 350 miglia. Alla fine di giugno essi erano ancora in Mossel Bay, ove trovavano i loro compagni pronti per il viaggio di ritorno e rinvigoriti dal generoso dono loro fatto dal signor Leigh Smith di 15 giorni di viveri; il Leigh Smith arrivava in Mossel Bay ai primi di giugno nel suo *yatch Diana* diretto ancora per esplorare i mari dello Spitzbergen dove già tanto aveva lavorato. Ed ora, colle diminuite provviste, null'altro rimaneva

ai nostri viaggiatori che ritornare; e così le tre navi lasciarono Mossel Bay, e toccando alcuni porti della costa occidentale di Spitzbergen, facevano ritorno in Tromsö verso la fine dell'estate dell'anno 1873.

Così finiva la spedizione svedese, la prima anche alla quale prendesse parte un ufficiale della marina italiana, e se fallirono i progetti pel viaggio al nord e per le esplorazioni di Gillis Land, pure dobbiamo a questa spedizione molte importanti osservazioni. Una cosa questo viaggio ci ha certamente mostrato, quanto sia difficile cercare il polo per la via dello Spitzbergen, quanta probabilità vi sia sempre di trovare un ghiaccio insuperabile; noi ci sentiamo sempre più inclinati verso il parere della R. Società Geografica di Londra, cioè che la via da preferirsi è quella detta di Smith's Sound, quella dove già tanto s' inoltrò l' americano Hall colla *Polaris;* ogni cosa ci fa credere quella essere la via più aperta e facile, e siam convinti che la prima spedizione bene organizzata la quale segua le orme dell'ardito americano, non potrà tornare senza aver fatto gran passi verso la gran meta geografica del nostro secolo.

Ed ora prima di finire quest'articolo che già si è fatto troppo lungo, vorrei almeno menzionare i nomi di tre viaggiatori italiani, di due dei quali debbo ricordare la morte. Tutti e tre son viaggiatori africani.

Il lucchese Piaggia si trova ora nel paese dei Bogos, e di lui poco sappiamo, senonchè si trova in cattive condizioni. L'Italia dovrebbe essere grata a questo intrepido e modesto viaggiatore, il quale è il primo Europeo che abbia penetrato nel paese dei Niam-Niam. Noi siamo convinti che anche ora, malgrado tutte le sfavorevoli condizioni nelle quali si trova, il Piaggia non desisterà dal lavorare per la scienza.

A Zanzibar quest'anno moriva il già noto viaggiatore lombardo Ferdinando Dal Verme; infervorato dai viaggi che Stanley fece in cerca di Livingstone, il Dal Verme si recò a Zanzibar onde esplorare quei paesi. Peccato che la morte abbia impedito che l'Africa centrale fosse studiata da un uomo che prometteva di essere tanto perseverante e benemerito delle scienze geografiche!

La nostra Società Geografica riceveva ultimamente la notizia della morte del veneziano Giovanni Miani. Intrepido viaggiatore, egli avea percorso e ripercorso le provincie superiori niliache, ed ora era andato a morire nel

paese dei Morubuttù, affranto dalle fatiche, e scorato per l'insolenza e la malafede degli indigeni e degli agenti del vicerè d'Egitto. La malaugurata, benchè bene intenzionata spedizione di sir Samuel Baker ha fatto sì che in quei paesi ogni Europeo è ora riguardato con mal occhio, e perfino a Kartum gli effetti e le lettere del Miani erano stati sequestrati: tra le lettere ve ne sono alcune dirette alla Società Geografica Italiana; il Miani ha legato a questa, oltre le sue carte, due giovani appartenenti a quel popolo di pigmei, fattoci conoscere dallo Schweinfurth, gli *Akka;* siamo lieti di poter annunziare che questi due singolari saggi dell'umanità stanno per giungere in Italia, e si potrà tosto avere dati più precisi intorno a quel *popolo di pigmei* di cui spesso parlarono i geografi dell'antichità. Siamo dolenti intanto che non possiamo dilungarci di più sopra questo coraggioso viaggiatore veneziano.

Vorrei terminare, ma mi parrebbe ingiusto se dopo aver narrato le fatiche di arditi Italiani, non ricordassi almeno il nome di uno arditissimo il quale anch'egli moriva in terra remota. Molto di lui si è detto e si sta dicendo, nè importa adunque che io mi soffermi sulla sua vita. Egli è certo però che a chi visiterà la Città Superba, e penserà agli eroi ch'essa ha prodotto; a chi udirà delle avventurose vicende italiane nell'America meridionale; a colui che amerà riandare col pensiero le guerre e le battaglie che si fecero per la redenzione di quest'Italia; e all'Italiano finalmente che navigherà i mari che cerchiano la selvaggia Sumatra, sempre in mezzo a tanti eroi, in mezzo a tanto convolgersi e cambiare di cose, in paesi tanto diversi e separati, sorgerà l'immagine e la memoria di Nino Bixio.

XVI. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI E CONCORSI

I.

Esposizione di Vienna.

L' Esposizione Universale, apertasi in Vienna il 1.° maggio, e chiusa il 2 novembre, è stata l' avvenimento economicamente più importante del 1873.

Il locale dell' Esposizione era situato nel grande e magnifico Prater che fiancheggia il Danubio. Lo spazio totale occupato da questa grande mostra era di 2,330,631 metri quadrati ed era suddiviso fra le diverse nazioni come nel seguente prospetto, dove al numero di metri occupati, aggiungiamo il numero degli espositori di ciascuna nazione:

	Metri quad.	Espositori
Austria	14,767.00	9108
Germania	6,741.00	7524
Francia e sue colonie . . .	6,380.05	3564
Inghilterra e sue colonie . .	6,369 05	1216
Russia.	3,359.00	1500
Ungheria	2,972.00	3100
Italia	2,972 00	3560
Turchia	2,948 05	1980
Belgio.	2,612 75	620
Stati Uniti d'America . . .	1,350.00	990
Cina, Siam, Giappone . . .	1,350.00	. .
Svizzera	1,125.00	950
America del Sud	1,090.00	. .
Egitto ed Africa Centrale . .	1,003 05	. .
Olanda e colonie	880.75	420
Grecia	867 05	235
Svezia e Norvegia	865.09	930
Rumenia	657.05	1250
Spagna e colonie	605.05	1221
Portogallo e colonie	519.00	580
Persia ed Asia Centrale . .	346.00	. .
Tunisi	259 00	. .
Marocco	86.05	6

Giova notare che questi numeri non sono assoluti, perchè molte nazioni avendo esuberanti prodotti per lo spazio concesso hanno dovuto costruire gallerie e padiglioni annessi. Il numero totale degli esponenti fu in cifra rotonda di 53,000.

La lunghezza totale del Palazzo d'Industria misurava 925 metri, la sua larghezza 180, da una estremità all'altra delle gallerie trasversali, le quali erano in numero di 32. Nel palazzo stesso non erano compresi i prodotti dell'agricoltura, distribuiti in padiglioni di stile adatto, prospicenti le gallerie trasversali. La galleria delle macchine, parallela a quella dell'industria, è lunga 797 metri e larga 46; e quella delle arti belle disposta perpendicolarmente alla medesima, lunga 172 metri per 24,50 di larghezza.

Per rompere la monotonia del piano del Palazzo, fatto a spina di pesce, per opera principale dell'architetto Hasenauer fu accettato il progetto dell'ingegnere inglese Scott Russel di costruire nel bel mezzo della galleria longitudinale una gigantesca rotonda di ferro sormontata da una cupola, che per le sue proporzioni colossali doveva riuscire la più vasta del mondo. Questa rotonda presentava una facciata di forma circolare, composta di 32 pilastri riuniti fra loro da archi, chiusi mediante grandi invetriate. Il suo diametro esterno era di 135 metri. All'interno e tutt'all'ingiro correva una grande galleria ed un secondo ordine di pilastri, sui capitelli dei quali si aggirava una galleria, a cui si aveva accesso mediante una scala di 350 gradini praticata in uno dei detti pilastri.

Sopra a questa galleria si innalzava a guisa di cono il tetto della cupola propriamente detta, che aveva un diametro di 108m. ed era formata di puntoni ed arcarecci in ferro. Al disopra del cerchio, che chiudeva questa cupola sorgeva una grande lanterna del diametro di 32 m. tutta coperta di vetri. Una seconda cupola terminata da una piccola lanterna terminava l'edifizio, a cui fu sovrapposta una gran corona imperiale, che trovavasi così a 76 metri di altezza dal suolo.

Ciò che formò lo splendore di questa esposizione fu la quantità e bellezza rara delle costruzioni d'ogni genere che circondavano il palazzo principale: esse erano in numero di 160, e parecchie avevano vastissime proporzioni (1).

(1) Chi desideri maggiori ragguagli e disegni di queste costruzioni e di tutto ciò che riguarda questa Esposizione, consulti le

La classificazione dei prodotti era molto razionale; e non presentava quella troppo minuta suddivisione di classi, che fu rimproverata all'Esposizione di Parigi. Riportiamo qui l'indicazione dei 26 gruppi in cui furono divisi gli oggetti da esporsi, senza accennarne le suddivisioni, il che ci porterebbe troppo in lungo. Rimandiamo il lettore, che desiderasse maggiori ragguagli agli atti ufficiali relativi all'Esposizione di Vienna, Serie I, pubblicati per cura del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio:

1) Montanistica e fucine metallurgiche; 2) Economia rurale, boschiva e coltura dei giardini; 3) Industria chimica; 4) Mezzi d'alimentazione e finizione, quali prodotti industriali; 5) Industria dei tessuti e degli indumenti; 6) Prodotti di caoutchouc — Cuoi e pelli; 7) Prodotti di metallo; 8) Prodotti di legno; 9) Prodotti di pietra, argilla e vetro; 10) Galanterie; 11) Prodotti della carta; 12) Arti grafiche e disegno pei mestieri; 13) Macchine e mezzi di trasporto; 14) Strumenti scientifici; 15) Strumenti musicali; 16) Oggetti riguardanti la milizia; 17) Marina; 18) Pubbliche costruzioni e fabbriche civili; 19) La casa d'abitazione civile, l'interno, di lei ammobigliamento ed abbellimento; 20) La casa colonica con suoi utensili e mobiglia; 21) L'industria nazionale domestica; 22) Rappresentazione dell'efficacia dei Musei d'arte industriale; 23) Arte ecclesiastica; 24) Oggetti d'arte e d'industria de' tempi anteriori esposti da amatori e raccoglitori artistici (*Exposition des amateurs*); 25) Arti belle del nostro tempo; 26) Educazione, istruzione e coltura.

Sui risultati scientifici della Esposizione, i lettori hanno già trovati estesi e importanti ragguagli nelle varie parti di questo Annuario. Qui aggiungeremo soltanto la lista completa dei Diplomi d'onore che furono distribuiti, lasciando da parte le distinzioni minori.

Gruppo I. *Miniere e Metallurgia:* Amministrazione delle Miniere Reali di Prussia. — Compagnia mineraria di Monteponi (Italia). — Compagnia Bochum, miniere e fabbricazione dell'acciaio fuso (Germania). — Gius. Chaudron (Brusselle) macchine a forare roccie. — Principe Demidoff (Russia), fabbricazione del ferro e rame. — Eisen

due pittoresche pubblicazioni della casa Treves: *Esposizione Universale di Vienna* (vol. VIII dell'*Universo illustrato*, L. 10), e l'*Album dell' Esposizione*, ecc. (testo di R. Bonghi, De Cesare, Gabelli, Filippi, De Parville, ecc., con 160 incis. L. 5).

comptoir (Ufficio del ferro) di Svezia. — Geological Survey Office (Ufficio di direzione geologica) di Calcutta. — Miniere Reali di Sassonia. — Carboniere di Mariemont (Belgio). — F. Krupp, ad Essen, cannoni e prodotti in acciaio. — Ufficio Geologico di Berlino. — Laveissière e figlio a Parigi, fabbricazione del rame — Compagnia delle ardesie di Mansfeld. — Ferrovie Austriache, miniere. — John Stark, a Kasnau in Boemia, prodotti minerari.

Gruppo II. *Agricoltura:* Albaret a Parigi, macchine agrarie. — Luigi Bignon a Thereville in Francia. — Dott. Blankenhorn a Carlsruhe, cultura della vite. — Ufficio Centrale della Società agricola di Darmstadt. — Ufficio Centrale di agricoltura del Virtemberg. — Ufficio Centrale di agricoltura di Carlsruhe. — Governo civile di Cuba, tabacchi. — Clayton e Shuttleworth a Vienna, macchine agrarie. — Esposizione agricola di Boemia. — Commissione delle ricerche marittime a Kiel. — Commissione imperiale Giapponese. — Compagnia forestale del Brasile. — Cuerpo de inginieros di Monty (Spagna). — Direzione agricola del ministero del commercio a Parigi. — Amministrazione dell' agricoltura del ministero dell' interno del Belgio. — Amministrazione delle fattorie di Baden. — Scuola d' orticoltura di Vilvorde in Belgio. — Società forestale svizzera. — Fowler e Compagnia, macchine agrarie (Leed). — Comitato generale della compagnia agraria di Baviera. — Governo centrale dell' Algeria. — F. Howard a Bedfort, macchine agrarie. — Società provinciale d'Agricoltura a Buda-Pest. — Società Imperiale d' agricoltura a Vienna. — Masquelin padre e figlio, Algeria. — Amministrazione dei dominii Imperiali di Russia. — Ministero della Marina del Portogallo, prodotti delle colonie — Camera di commercio di Baden. — Luigi Pasteur di Parigi, ricerche scientifiche sulle malattie del baco da seta. — Ransomer, Sims e Head a Londra, macchine agrarie. — Governo del Brasile (coltura del caffè). — Sina Simone, Ungheria. — Società d'agricoltura dell'Hérault (Francia). — Amministrazione forestale Italiana. — Direzione forestale di Prussia. — Amministrazione delle foreste Ungheresi. — Piantagione di viti e frutta a Klosterneuburg (Bassa Austria). — Walter Wood, Stati Uniti d' America, mietitrice. — Zimmermann, ad Halle, macchine agrarie.

Gruppo III. *Industrie Chimiche:* Carlo Bardy (Francia). — T. Coupier (id.). — Dott. Franck, Strassfurt (Germania). — Fratelli

Gessert, Elberfeld (Germania). — R. B. Geygi a Basilea. — Carlo Girard e De Laire (Francia). — Dott. Grabbe (Germania). — Carlo Lauth (Francia). — Dott. Liebermann inventore del modo di ritrarre l'alizarina dal catrame. — Dott. Liebreich a Berlino. — Lucio Meister a Brünnig. — H. Merle, ad Alais (Francia). — A. Poirier, a Parigi. — Governo neerlandese, cultura d'alberi e piante della Cina. — Schaffner, Aussing (Austria). — Schlösing e Rolland (Germania). — E. Solvay (Belgio).

Gruppo IV. *Sostanze alimentari*: Società d'acclimazione Vittoria (Colonie inglesi). — Compagnia Anglo-Svizzera di latte condensato. — Esposizione collettiva dei mugnai di Buda-Pesth. — A. Dreher, a Klein-Schwechat (birreria). — Unione nazionale agricola di Klausenburg (Ungheria) — Società agricola imperiale e reale, di Stiria (Austria). — Il giardino imperiale di Russia a Nikito (cultura vinicola). — Istituto agricolo catalano (Spagna). — Società dell'estratto di Liebig (Belgio). — Società di agricoltura del Gard (Francia). — Mautner e figlio: Fabbrica di levato e birra. — A. De Schöller: Prodotti agricoli e forestali, a Vienna. — Società agricola di Ungheria, a Buda-Pesth, e di Znaim (Moravia).

Gruppo V. *Materie tessili*: Cesare Bozzotti, Fortunato Consonno, Alberto Keller di Milano. — Fratelli Poma di Biella. — Alessandro Rossi di Schio. — Società per azioni Dannenberger, a Berlino. — Società di Drag (Svezia). — Adlisweil (Svizzera). — I nipoti Bonnet (Francia). — Brook fratelli (Inghilterra). — Camera di commercio di Tarare (Francia). — Christy e C. (Inghilterra). — Gillet e figlio (Francia). — Camera di commercio di Elbœuf (Francia), di Gand (Belgio), di Lione (Francia), di Reims (Francia). — Hayem (Francia). — Hille e Ditrich (Russia). — Horrokses, Miller e C. (Inghilterra). — Jouvin e Rey (Francia). — Kunz (Svizzera). — Ledoux (Francia). — Manifattura di Beauvais (Francia). — Manifattura dei Gobelins (Francia). — Montessuy di Lione. — Naef Mattia (Svizzera). — Palluat e Testenoire (Francia). — Il Governo imperiale turco. — Rey (Belgio). — Rittmeyer (Svizzera). — Schulz e Beraud (Francia). — L'amministrazione dei diritti marittimi (Cina). — La fabbrica imperiale di cordami (Russia). — Sert fratelli (Spagna). — Simonis (Belgio). — Società del lino a Gand. — Barone Stieglitz (Russia). — J. Faltis, a Trautenau. — Geipel e Jager, a Asch (Boemia). — Società di tessitura e filatura, a Ettlingen (Baden).

— Getzner, Muller e C., a Bludenz (Austria). — M. Gomperz, a Brünn. — Camere di commercio, a Erefeld e Elberfeld (Prussia). — Prima manufattura di tessitura di Juta, a Semmering (Austria). — J. Liebieg e C., a Reichenberg (Boemia). — Tessitura meccanica di Linden. — Minist ro dell'interno della Sassonia. — I. R. Museo di arti e mestieri a Vienna. — Prölls figlio, a Dresda. — E. Ranniger e figlio: fabbrica di guanti (Allemagna). — Regenhart e Raymann, a Freivaldau (Austria). — F. Reichert figlio, a Vienna. — Schmidt a Görlitz. — De Schmitt, in Boemia. — Schoeller e figlio, a Düren. — De Wilhelm e C., a Gärz. — F. de Schöller, a Brünn (Moravia) — Verdé, Delisle e C., a Brusselle (Belgio): pizzi. — Società linifera per azioni, di Vöslau. — Wilke, a Güben. fabbrica di cappelli.

Gruppo VI. *Cuoi e cauciù o gomme elastiche*: Bayvet Frères (Francia). — Houette e C. (Francia). — Compagnia russo-americana (Russia). — Serrant Francia). — Doerr e Reinhardt, a Worms. — Herrenschmidt figli, a Strasburgo. — C. Heyl, a Worms — A. Schmidt e C., Gross Bosson (Ungheria). — F. Schmitt, a Krems.

Gruppo VII. *Industria dei Metalli*: Compagnia di Lauchhamme, bronzi e ferri (Germania). — Innerberger-Haupt-Gewerkschaft, ferro e acciaio (Austria). — Società anonima degli alti forni (Austria). — Compagnia delle fucine di Sclepin (Belgio). — F. Barbiedenne e C., bronzi d'arte (Francia). — Enrico Bessemer, acciaio. — Boucheron a Parigi. — Brevillier e C., chincaglierie a Vienna. — John Brown a Sheffield, materiale da ferrovie in acciaio Bessemer. — The Broughton Copper Compagnia a Manchester, organi di macchine. — Cammel e C., a Sheffield, ferri e acciaio. — Filippo Cambiaggio a Milano, industria siderurgica. — Agostino Castellani a Roma. — Carlo Chaudoir e Hyac a Liége, tubi in ferro. — Christophle e C., bronzi a Parigi. — Antonio Durenne, Francia. — Elkington e C., a Birmingham, bronzi dorati. — Eugenio Prospero Fontenoy a Parigi, bigiotterie. — Ganz e C., a Buda-Pest oggetti di fusione. — Compagnia delle fucine e fonderie di Valle d'Osnes (Francia), oggetti di fusione. — A. E. Köchert, a Vienna. — Landore Siemen, acciai. — Fratelli Mellerio a Parigi. — Monduit, Bechet e C., a Parigi. — Hermann Ratzersdorfer a Vienna, lavori d'arte d'oro e argento. — Conte Stolberg-Wernigerode (Germania) bronzi d'arte. — Thiebaut e figlio a Parigi, bronzi

d' arte. — P. Zuloaga, a Eibar (Spagna), oggetti d' oro, d' argento e di ferro.

Gruppo VIII. *Mobili e legni lavorati:* Giambattista Gatti di Roma, Luigi Frullini di Firenze, e Besarel di Venezia (Italia). — Barck e Warburg (Svezia). — Fourdinois (Francia). — Fratelli Guéret (Francia). — Jackson e Graham (Inghilterra). — Rondillon (Francia). — Stange Niccolao (Russia). — Friedrich a Dresda. — Bernhardt, a Vienna. — H. Pallenberg, a Colonia. — A. Turpe, a Dresda.

Gruppo IX. *Vetreria e Ceramica:* Marchese Lorenzo Ginori di Firenze e Salviati di Venezia (Italia). — Benert, Bivort (Belgio). — Deck (Francia) — Feil, e Manifattura di S. Gobain (Francia). — Fabbrica imperiale di specchi (Russia). — Hache e Lehalleu (Francia). — Manifattura imperiale di porcellane (Russia). — Fabbrica di lavori in malachite (Russia). — Manifatture di specchi Schaaffgot, a Sleswig. — Meyr nipote a Winterberg (Boemia). — Minton e C. (Inghilterra). — Manifatture di porcellana di Hizen-Arita (Giappone); di Sèvres (Francia); di Worcester (Inghilterra); di Berlino; di Meissen (Sassonia). — J. Schreiber e nipote, a Vienna. — Vetreria di Siemen, a Duhlen, presso Dresda. — Villeroy e Boch, a Dresda. — Fabbrica di mattoni Wienerberger, a Vienna.

Gruppo X. *Ebanisteria e chincaglieria:* La commissione giapponese. — Cornu e C. (Francia). — L. H. Meyer giovane, a Amburgo. — Società per la fabbricazione dell'ambra, a Berlino.

Gruppo XI. *Industria della carta:* Balin (Francia). — Blanchet e Kléber (Francia) — Coway e figlio (Inghilterra) — Cartiere del Marais a Parigi. — Fabbriche di carta della Società Neusiedler; della Società Schloegelmuhl, a Vienna; di Canson e Montgolfier, a Vidalon-les-Annonay (Francia). — A. W. Faber, matite, a Stein (Baviera). — Leo Haenle, a Monaco, carta metallica. — Hardtmuth, a Budweis, matite. — Hösch fratelli; F. H. Schöller; H. A. Schöller, a Düren (Prussia), carta.

Gruppo XII. *Arti grafiche e disegni industriali.* — Circolo della libreria e della stamperia (Francia) — Hachette e C. (Francia) — Owen editore a Londra. — Società francese fotografica. — Albert Giuseppe fotografo, a Monaco. — Esposizione collettiva della libreria del Würtemburg, a Stuttgart. — Manifattura imperiale delle carte, a Pietroburgo.

Gruppo XIII. *Macchine e materiale di trasporto:* Compagnia Humboldt a Kalk presso Deutz, costruzione di macchine, apparecchio a comprimere l'aria, e perforatrici. — Fabbrica sassone di macchine a vapore, a Chemnitz. — Luciano Arbel, a Rive-de-Gier (Francia), ruote. — Béde e C., a Vervier (Belgio), macchine a vapore. — Fratelli Binder, a Parigi, carrozze. — Bolinder, a Stoccolma, arnesi. — Borsig, a Berlino, locomotiva. — Burmeister e Wain, a Copenaga, macchine marine. — Chemnitzer Werkzeugmaschinen, arnesi. — Combe e Barbour, a Belfast (Inghilterra), macchina a filare. — Corliss, Stati Uniti d'America, perfezionamenti nella costruzione delle macchine a vapore. — L. Deny, a Parigi, arnesi. — Donau Dampschiffahrts Gesellschaft, a Vienna, macchine marine. — Escher, Wyss e C., a Zurigo, macchine a filare, e macchine per cartiere. — W. T. Galloway, a Manchester, macchine a vapore. — Heilmann, Ducommun e Steinlen, a Mulhouse, arnesi. — König e Bauer, Oberzell, torchio tipografico. — Lawson e figli, a Leeds, macchine a filare. — Le Chatelier, a Parigi, ferri a vapore. — Karl Marius, a Vienna, carrozze. — Märkische Maschinenbau, in Anstald, magli a vapore. — Officine Dingler, a Dueponti, macchine a vapore. — Officine delle ferrovie ungheresi, a Buda-Pest, locomotiva. — Nagel e Kaemp, in Amburgo, Turbine. — Plattrothers e C., in Oldham, macchine da filare. — Quillacq e C., in Anzin, macchine per miniere — Rieter e C., a Winterthur, arnesi e macchine da filare. — William Sellers e C., a Filadelfia, arnesi. — G. Sigl, a Vienna, locomotive. — Società Cockerill a Seraing (Belgio), macchine marine e locomotive. — Südbahn Gesellschaft, a Vienna, locomotiva a vapore. — Sulzer Fratelli, a Winterthur (Svizzera), macchine a vapore. — Fratelli Tulpin, a Rouen, macchine. — Fabbrica sassone da macchine da tessere, a Chemnitz. — Seyss e C., a Atzgersdorf, presso Vienna. — Sharp, Stewart e C., a Manchester, arnesi.

Gruppo XIV. *Strumenti scientifici:* L'officina Galileo di Firenze (Italia) — Amsler-Laffon (Svizzera) — D'Arlincourt (Francia) apparecchi fotografici. — Badollet C. (Svizzera) orologeria. — Collin (Francia) strumenti chirurgici. — Grandjean C. (Svizzera) orologeria. — Hipp Mattia (Svizzera) — Hohwu (Olanda) — Kern (Svizzera) — Kullberg (Inghilterra) — Meyer Bernardo (Francia) — Nachet (Francia) — White Samuele (Stati Uniti) strumenti da dentista. — Breithaupt, a Cassel. — Collin, a Parigi. — L. J.

Duboscq, a Parigi, istrumenti d'ottica e d'elettricità. — Dott. H. Geisler, a Bonn, pompe ad aria. — Dott. E. Hartnack e C., a Potsdam, microscopii. — Th. Knoblich, a Altona, orologeria. — G. e J. Merz, a Monaco, ottica. — Al. Ruprecht, a Vienna, istrumenti di precisione. — H. Schickert, a Dresda, bilance. — Starke e Kammerer, a Vienna, istrumenti astronomici.

Gruppo XV. *Istrumenti di musica*: L. Beregszaszy a Buda Pest, J. Bluthner a Lipsia, Schindmayer e figlio a Vienna, Streicher e figlio a Vienna, (Pianoforti). — L. Walker, a Ludwigsburg (Organi).

Gruppo XVI. *Arte militare:* W. G. Armstrong e C., a Newcastle: Cannoni. — Bonnefond, direttore della Società francese per la costruzione delle ferrovie: Istallazione dei vagoni pel trasporto dei feriti. — Comitato internazionale a Ginevra. Oggetti sanitarii. — L'ordine dei cavalieri di Germania, a Vienna: Oggetti sanitarii. — Società tedesca di soccorsi ai feriti e soldati ammalati. — Direzione delle ferrovie del Basso Schleswig: Installazione dei vagoni pel trasporto dei feriti. — C. Eckmann, a Finspong (Svezia): Cannoni. — Dott. Esmarch, a Kiel: Chirurgia di campagna. — Fabbrica d'armi di Toledo (Spagna). — Camera di commercio di Liegi: Armi. — I. R. Istituto geografico militare, a Vienna. — Ministero della guerra di Russia: Apparecchi sanitari di campagna. — Fabbrica di cannoni d'acciaio fuso, di Perm (Russia). — Schmidt, direttore della fabbrica dei vagoni di Baviera: Istallazione dei vagoni pel trasporto dei feriti. — Società di soccorso ai feriti e malati dell'armata, a Parigi. — Deposito topografico dello stato maggiore generale di Russia, a Pietroburgo. — Ufficio dello stato maggiore di Berna: Carte.

Gruppo XVII. *Costruzioni Navali*. Deputazione costruttrice, di Amburgo. — Amministrazione dell'illuminazione delle coste di Svezia. — Idem degli Stati Uniti. — Amministrazione dei fari del Giappone. — Società Germanica di salvataggio dei naufraghi, a Brema. — Fabbrica di acciaio fuso di Obuchow, a Pietroburgo. — Marina imperiale, a Vienna, carte dell'Adriatico. — Amministrazione navale di Russia. — Amministrazione dei lavori pubblici di Spagna. — Direzione della marina a Trieste. — Società Centrale di salvataggio dei naufraghi di Francia.

Gruppo XVIII. *Genio Civile*: Amsterdamische Canal Maatschappy (Olanda), costruzione idraulica. — Consiglio civico di costruz. a Buda-Pest. — Belgrand, ing. (Francia), costruz. idrauliche. — P.

Caland, (Olanda), costruzioni idrostatiche. — Compagnia delle ferrovie da Colonia a Minden, costruzioni ferroviarie. — Julien d'Andrimont (Belgio), case operaie. — G. Von Diesen (Olanda), Commissione dei ponti per la regolarizzazione del Danubio. — Duc (Francia), fabbricati pubblici. — Scuola dei ponti e strade, a Parigi. — Kaiser Ferdinands Nordbahn (Austria). — Junta consultiva de Caminos, Canales y Puentes (Spagna), fabbricati pubblici. — Ministero dei lavori pubblici (Francia), piante di fabbricati modello. — Ufficio dell'interno (Wurtemberg), lavori d'irrigazione. — Ministero dei lavori pubblici Ungheria), costruzioni. — Ministero dei lavori pubblici (Italia), fari. — Amministrazione delle costruzioni idrauliche e delle strade (Germania) (irrigazione e regolarizzazione dei fiumi. — Reynaud (Francia), perfezionamenti nei fari. — Compagnia delle ferrovie Renane (Colonia), ponti. — Consiglio comunale di Pest, lavori pubblici — Città di Parigi, lavori pubblici, giardini. — Principe Torlonia (Italia), lavori di drenaggio. — Gustavo Wex (Vienna), costruzioni idrauliche.

Gruppo XX. *Case coloniche:* Elia Gromoff di Pietroburgo.

Gruppo XXI. *Industria Nazionale domestica.* — Gr. V. Asile Elena (Rumenia) — Società di Soccorso alle ragazze povere (Grecia) — Husvitsellskale (Danimarca) — Il conte Enrico Sparre (Svezia) — Il sacerdote Eiler Sundt (Norvegia). — A. Banhans, ministro del commercio d'Austria: Sviluppo dell'industria domestica.

Gruppo XXII. *Belle arti applicate all'industria:* Il museo Kensington di Londra — Il museo dell'arte e dell'industria di Mosca.

Gruppo XXIII. *Arte religiosa.* Poussielgue-Rusand (Francia). Schmoranz del Cairo.

Gruppo XXIV. *Istruzione ed educazione:* Fiorelli di Napoli, collezione di Pompei. — Scuola politecnica di Monaco, di Berna — Direzione dell'educazione nazionale (Stati Uniti) — Accademie agricole di Eldena, Popelsdorf, Hohenheim, Weihenstepher (Germania). — Direzione dell'insegnamento dei Cantoni di Zurigo ed Argovia (Svizzera) — Scuola pratica degli studi superiori di Parigi — Leitner di Lahore (Indie Inglesi) — Scuola di medicina di Costantinopoli — Ministero dell'interno del Belgio — Ministero dell'interno dell'Olanda — Ministero dell'istruzione pubblica di Francia, d'Italia, del Virtemberg, di Sassonia, d'Ungheria, di Baviera, di Svezia — Il governo del Massaciuset (Stati Uniti) — L'istituto Smithsoniano (Stati Uniti) — La città di Boston (Stati Uniti). —

Direzione comunale di Berlino. — Gembloux, istituto agricolo (Belgio). — Città di Vienna — Società degli amici della musica, a Vienna. — Società delle arti, a Monaco. — R. Ufficio statistico di Baviera. — Unione dell'Accademia di commercio, a Vienna. — R. Commissione Wirtemberghese: Scuola professionale d'educazione.

Esposizioni addizionali. — Hart Robert, casa cinese. — Il governo del Giappone. — D. Wartmann (Svizzera). — Ufficio di statistica di Berna (Svizzera). — Società industriale delle dame, a Vienna. — Fondatori della Neue Freie Presse, a Vienna. — J. Roskiewicz, luogotenente colonnello: Sezione dell'istituto geografico militare, a Vienna. — Società industriale della Bassa Austria. — Camera di Commercio di Trieste. — Cav. de Schwegel, consigliere al Ministero degli esteri a Vienna. — Camere di commercio a Buda-Pesth e Gratz.

Furono inoltre dati numerosi premi per la pittura e scultura, ma questi non entrano nel nostro terreno.

Contemporaneamente alla Grande Esposizione Universale (che ebbe a direttore generale il barone di Schwarz Seuborn) si tenuero parecchie Esposizioni addizionali: di fiori e frutta; di bovini, montoni, porci, capre, asini, muli; di cavalli con corse internazionali; di volatili, razze canine, conigli, gatti e pesci; di prodotti di latte e materie ausiliari.

II.

Esposizione internazionale di floricoltura a Gand.

Il 30 marzo il re del Belgio inaugurò in Gand una splendida Esposizione florale, divisa in 18 sezioni ed avente per presidente il principe Trubetskoi. Fu una delle più belle Esposizioni di floricoltura che siano mai state fatte; vi si vedevano 312 palme, 193 felci, 60 cicadee, 50 licopodyacee, 413 conifere, 274 agavi, 661 azalee, 443 rododendri, 438 camelie, 73 orchidee, 101 Bromeliacee, 280 amarillas, 650 giacinti, ecc. in totale più di diecimila vegetali rari e scelti.

III.

Congressi.

Sul *Congresso di meteorologia* tenutosi a Vienna, diede già esatta relazione il prof. Denza, da pag. 272 a pag. 283 di questo volume.

Un *Congresso dei brevetti d'invenzione* si riunì pure il 4 agosto, a Vienna. I membri del Congresso erano ingegneri, economisti, inventori celebri, manifattori, ecc. Vi erano delegati di tutte le nazioni, Rhaher per gli Stati Uniti, Webster per l'Inghilterra, Klostermann per la Germania, Bambauer per l'Olanda, Adolfort per la Svizzera, Codazza per l'Italia, Franickel per la Svezia, Kaupé per la Russia.

L'ufficio di presidenza era così composto: Barone di Schwartz-Seuborn, presidente onorario, Webster, Neumann, Siemens, Langen, e Hamilton Hill vice-presidenti; de Egnerth, von Rosas, Ratkowski, Esner, Rosenthal, Pieper, Blake e Kaupé segretari.

Dopo una discussione nella quale il prof. Neumann si oppose a qualsiasi specie di brevetti, considerandoli come una violazione dei principii del libero commercio, ed il dott. Collyer e con esso la maggioranza di 74 voti contro 6, si oppose al discorso del prof. Neumann, il Congresso stabilì:

1.° Tutte le nazioni civilizzate devono nelle loro legislazioni accordare protezione alle invenzioni industriali.

2.° Una legge sui brevetti per essere efficace ed utile deve basarsi sui principi seguentii:

a) Al solo inventore, od al suo legittimo erede può essere rilasciato un brevetto.

b) Si raccomanda di introdurre un sistema per accertarsi preventivamente dell'adempimento del principio stabilito nell'art. *a*.

c) Un brevetto d'invenzione deve avere una durata di 15 anni ed essere prorogabile fino a raggiungere tale durata.

d) Nel rilasciare il brevetto si deve esigere la pubblicazione di un lavoro che ne spieghi completamente l'applicazione tecnica.

e) Le tasse per il conseguimento del brevetto devono esser tenui; però dovranno essere pagate in rate crescenti, a data dell'epoca

del rilascio del brevetto, in modo che sia nell'interesse dell'inventore di lasciare scadere i brevetti inutili.

f) Mediante opportuna organizzazione degli uffici dei brevetti deve esser reso facile a tutti di ottenere dettagli intorno a un brevetto qualunque e di sapere quali brevetti siano ancora in vigore.

g) Si raccomanda di prendere disposizioni legislative, tali che nei casi in cui il pubblico interesse lo esiga si possa obbligare il possessore del brevetto dietro conveniente indennizzo, a lasciare cadere la sua invenzione nel dominio del pubblico.

Pel resto, specialmente per quanto riguarda le leggi relative al conferimento dei brevetti il Congresso raccomanda le leggi sulle patenti inglese, americana e belga, non che il progetto di legge compilato per la Germania dalla Società degli ingegneri tedeschi.

3.° Avuto riguardo alle grandi divergenze esistenti fra le diverse legislazioni su questo argomento, alle condizioni profondamente mutate dal commercio internazionale, è urgente che si introducano riforme e che i Governi vengano ad un accordo su questo argomento. Non può essere una ragione per lo scadimento di un brevetto il fatto che esso non fu applicato entro i confini dello Stato se lo fu in altri paesi e se gli abitanti dello Stato hanno la possibilità di farne acquisto e di applicarlo.

L'XI Congresso degli Scienziati Italiani, si aprì in Roma il 20 ottobre, sotto la presidenza del Conte Terenzio Mamiani. Si divise in due sezioni, di scienze fisiche, matematiche e naturali la prima, di scienze morali e sociali la seconda. — Non essendo stati pubblicati ancora gli Atti Ufficiali di questo Congresso, ci limitiamo a citare i titoli di alcuni lavori. — Nella classe prima della prima sezione, nella quale trattavasi di *fisica e matematica*, e di cui venne eletto a presidente il conte Menabrea, il signor Uzielli trattò di due istrumenti ottici da lui presentati, un *micrometro a spati d'Islanda* ed un *goniometro;* lo stesso Uzielli presentò altresì al Congresso un *barometro* ed un *sestante a riflessione*. — Il prof. Ragona lesse una sua memoria sopra un *evaporimetro* e sopra un nuovo metodo per la *rettificazione degli strumenti meridiani* ed il colonnello Conti espose alcune sue comunicazioni intorno alla *resistenza di attrito*. — Nella classe di *Chimica, agronomia e tecnologia*, presieduta dal rofp Canizzaro, lessero i signori:

Pollacci sopra *i reattivi vecchi e nuovi del fenolo ordinario*, il prof. Cossa *sopra una grande quantità di ossalato magnesiaco esistente in alcune piante*, il prof. Campani *sopra i combustibili fossili*. — Nella classe di *Mineralogia e geologia, botanica, zoologia* ed *anatomia comparata*, presieduta dal prof. Ponzi, il prof. Ercolani presentò due sue memorie *sopra l'occlusione fisiologica dell'ostio-vaginale nelle talpe*, e *sulla biologia di taluni Elminti Nematoidi*; il prof. Ponzi espose un suo esteso lavoro sovra il periodo glaciale subapennino. — In tutte le classi poi ed in assemblea generale fu discusso l'importantissimo argomento della ricostituzione dei Congressi e fu costituita un'Associazione generale permanente col titolo di *Società Italiana per il progresso delle scienze.*

IV.

Premii aggiudicati nel 1873.

R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti. — *Premio Brambilla.* — All'ingegnere Agudio Tommaso, pel suo *sistema di trazione funicolare*, subordinatamente ai risultati dell'esperimento da eseguirsi a Lanslebourg, i quali sieno constatati in un secondo rapporto.

Premio Brambilla. — L'Istituto non conferisce questo premio, ma dà lode al sig. ing. Guido Susani per essere l'unico esempio, in Italia e fuori, di fervente cultore della scienza applicata alla bachicoltura.

Medaglia triennale per l'industria. — Conferita alla ditta Krumm e C., per l'opificio di filatura di vigogna (lana mista con cotone), fondato in Carate nella Brianza.

Medaglia triennale per l'agricoltura. — Conferita al Comizio Agrario di Bergamo, per aver attuato metodi nuovi ed appropriati a diffondere ed affrettare il miglioramento della industria serica — L'Istituto ha conferito altresì una *menzione onorevole* all'ingegnere Carlo Scalini per la sua memoria: *Dell'orina umana, usata come concime.*

Premio ordinario della classe di scienze matematiche e naturali. — L'Istituto non ha conferito questo premio, bensì accordò un incoraggiamento di lire 600 al prof. Silvestro Zinno di Napoli per la sua memoria *Sull'ozono.*

Società d'Incoraggiamento di Francia. — *Grande medaglia di Ampère*, a sir Carlo Wheatstone, della Società Reale di Londra, per i suoi lavori di fisica teorica ed applicata.

Gran premio di 12,000 lire destinato alla scoperta più utile per l'industria francese. — Al signor Pasteur per i mezzi da lui fatti conoscere, di ottenere i bachi da seta esenti da corpuscoli, e producenti seme costantemente sano, e per i suoi studi sui micodermi e la loro applicazione alla conservazione dei vini ed alla fabbricazione dell' aceto e della birra.

Premio di 1000 lire per un piccolo motore destinato all' officina di famiglia. La Società accordò al signor Fontaine un incoraggiamento di 1000 fr. e rimette la quistione al concorso.

Premio di 3000 lire per la costruzione d' un apparecchio che fornisca una corrente elettrica costante in direzione ed in intensità (pila o macchina magneto-elettrica), la cui forza elettromotrice e la conduttibilità sieno paragonabili a quelle di una pila ad acido nitrico di 60 ad 80 elementi di ordinaria grandezza, e che sia superiore, tanto rispetto all'economia che alla igiene, agli apparecchi usati finora. — Al signor Gramme pei suo motore magneto elettrico a corrente continua. — La Società inoltre, volendo riconoscere il merito dei lavori perseveranti che hanno prodotto importanti risultati per il perfezionamento delle macchine magneto-elettriche, dalla loro origine fino all' applicazione che la Compagnia *L'Alliance* ne fece alla produzione della luce, ha accordato una medaglia d'oro al signor Giuseppe van Malderen.

Premio di 6000 lire per l' aratura a vapore. — La Società accordò 3000 lire al signor Paolo Decauville e 3000 lire ai fratelli Stanislao ed Emilio Testard.

Premio di 5000 lire per la produzione di seme sano di baco da seta. — La Società accordò questo premio al signor Bonnefond, tuttavia apprezzando il merito dei lavori del signor d'Hupais gli ha accordato una medaglia di platino.

Medaglie accordate per invenzioni o perfezionamenti industriali: — d' oro, ai signori Duseigneur e Kleber, per un nuovo apparecchio per la filatura della seta; Meyer, per il suo apparecchio telegrafico per trasmettere gli autografi; Muller ed Eichelbrenner pel sistema di riscaldamento dei forni coi combustibili gazosi. — *di platino*, ai signori Capitaine, per arnesi de gioielleria; Chambrier, per capsule per tappare bottiglie; De-

FIENNE per una lampada tubulare a petrolio; DREYFUS per la teoria del tornio ovale; ALBERTO DUPAIGNE, per il lavoro di geografia intitolato: *Les Montagnes*; MANSOY e BELLA, per la fabbricazione meccanica dei ferri da cavallo; MAUREL, per paralumi in mica; POLLARD per forni a riverbero perfezionati; SAINT-PÈRE, per un motore idraulico destinato a chiudere le botteghe, e TRAINÉ per irrigazioni. — *di bronzo*, ai signori BLOCH, per il suo *feculometro*; BOULAY, per contatore di avena; GRANIER, per l'apparecchio destinato a misurare il grado di infiammabilità del petrolio; VOISIN e DROSNIER, per nuovi sali eccitatori per pile.

La Società conferì inoltre 2 medaglie agli operai che le furono specialmente raccomandati come degni di ricompensa.

SOCIETÀ FRANCESE DI GEOGRAFIA. — *Medaglie d'oro* a GIUSEPPE HALÉVY, pei risultati del suo viaggio al Nedjran (Arabia), e ad AMATO PISSIS, capo della Commissione geografica del Chilì, per la sua carta topografica del Chilì, incominciata nel 1849 e terminata nel 1871. È questa la prima carta d'un territorio esteso, che sia stata, in America, il soggetto di regolari rilievi. — *Premio bi-annuale di la Roquette*, al capitano d'un bastimento peschereccio della Norvegia, C. H. JOHANESSEN, per i suoi viaggi intorno alla Nuova Zembla e sul mar di Kara.

SOCIETÀ REALE DI LONDRA. — *Medaglia d'oro di Copley*, al prof. HELMHOLTZ, di Berlino per i suoi lavori di fisiologia (ottica e acustica). — *Medaglie Reali* al dott. Allmann professore di Storia Naturale nell'Università di Edimburgo pe' suoi lavori sugli idroidi e polizoari, e al dott. Roscoë, professore al collegio della Regina a Manchester pei suoi lavori sull'analisi della luce.

ACCADEMIA DI MEDICINA DI PARIGI. — *Premio dell'Accademia*, lire 1000. — Sull' *iterizia grave*; accordati incoraggiamenti di 600 lire al dott. L. Caradec di Brest, e di lire 400 al dott. M. Girard di Bordeaux.

Premio Civrieux, 900 lire: *Delle diverse forme del delirio alcoolico e del loro trattamento*; al dott. Magnan.

Premio Barrier, 2000 lire, diviso fra il dott. Andant per una *Memoria sull'avvelenamento col fosforo e suo trattamento coll'essenza di terebentina*, ed il farmacista Personne per le sue esperienze sugli animali che stabiliscono scientificamente il fatto che l'essenza di terebentina è l'antidoto del fosforo.

Premio Capuron, lire 3000: *Dei fenomeni precursori e concomitanti della secrezione lattea*; al dott. Gustavo Chantreuil.

Premio Godard, lire 1000 al miglior lavoro di *Patologia intima*, non accordato. Tre ricompense: di lire 400 al dott. Saint-Vel di Parigi pel *Trattato delle malattie delle regioni intertropicali;* di 300 lire al dott. Pellarin per un libro sulla *Contagiosità del cholera dimostrata dall'epidemia della Guadalupa;* di 300 lire ai dottori Huchard e Labadie-Lagrave per uno *studio sulla dismenorrea membranosa*. Menzioni onorevoli a Liouville per la memoria *Sulla generalizzazione degli aneurismi miliari*, ed a Lagrelette pel *Trattato della sciatica*.

Premio Lefèvre, lire 2000, sulla nostalgia. Non accordato. Incoraggiamento di L. 1500 al dottor Augusto Haspel, e di L. 500 al dott. Benoist de la Grandière.

V.

Concorsi aperti.

Reale Istituto Lombardo. — *Premi ordinari dell'Istituto.* — Tema per l'anno 1874: « Studii critici e documentati sugli Statuti dei Comuni e delle Corporazioni nell'Italia superiore e nelle regioni finitime. » Tempo utile pel concorso, tutto febbraio 1874. — Premio, L. 1200.

Tema per l'anno 1875: « Monografia sulla stabilità delle vôlte. » Tempo utile pel concorso, tutto febbraio 1875. — Premio, L. 1200.

Medaglie triennali dell'Istituto. — Concorso per l'anno 1876. — Possono aspirare a queste medaglie quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda, ovvero che abbiano fatto migliorare notevolmente, od introdotta con buona riuscita, una data industria manifattrice in Lombardia. — Le istanze devono essere presentate non più tardi del 1.° maggio 1876. La medaglia, così per l'agricoltura, come per l'industria, è del valore di L. 1000.

Premi ordinari di fondazione Cagnola. — Tema per il 1874: « Dell'ubbriachezza in Italia, comparativamente ad altri paesi. » Tempo utile, tutto febbraio 1874. — Premio, L. 1500, e una medaglia d'oro di L. 500.

Temi per il 1875: « La ipsometria dei diversi quartieri della città di Milano e del suo circondario, fin oltre ai cimiteri, ecc. » Premio, L. 3000, e una medaglia d'oro di L. 500. — « La trasfusione

del sangue nell'uomo, studiata nel concetto di innesto ematico. » — Premio, lire 1500, e una medaglia d'oro di L. 500. Tempo utile tutto febbraio 1875.

Tema per il 1876: « Della elettroterapia, applicata alla risoluzione de' tumori. » Tempo utile tutto febbraio 1876. — Premio, L. 1500, e una medaglia d'oro di L. 500.

Premi straordinari della fondazione Cagnola. — Temi per il 1875: « I. Sulla natura dei miasmi e contagi; II. Sulla direzione dei palloni volanti; III. Sul modo d'impedire la contraffazione di uno scritto. » Tempo utile, tutto febbraio 1875. — Premio per ciascuno di questi temi L. 1500, e medaglia d'oro di L. 500.

Premi di fondazione Secco-Comneno. — Tema per il 1874: « Determinare quali siano i migliori mezzi antifermentativi ed antisettici, quali i migliori disinfettanti e deodoranti, sia semplici che composti. » Tempo utile, tutto febbraio 1874. — Premio, L. 864.

Tema per il 1875: « Dimostrare se, e quale azione abbiano i raggi luminosi de' vari colori sulla vegetazione delle piante e e sulla nutrizione degli animali. » Tempo utile, tutto febbraio 1875. — Premio, L. 864.

Tema per il 1877: « Indicare un metodo di cremazione dei cadaveri, da sostituirsi all'attuale inumazione. » Tempo utile tutto febbraio 1877. — Premio, L. 864.

Premio straordinario Castiglioni, per il 1875. « Dimostrare se, per la profilassi contro il vaiuolo, debbasi la preferenza alla vaccinazione animale, o alla vaccinazione umanizzata. » Tempo utile, tutto febbraio 1875. — Premio, L. 600.

Premio straordinario Susani, per il 1875: « Sulla conservazione delle ova del baco da seta. » Tempo utile 2 gennaio 1875. — Premio, L. 1500.

Premio di fondazione Brambilla, per il 1874. — Può aspirarvi chi abbia inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale o altro miglioramento, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato. — Tempo utile, tutto gennaio 1874. — Il premio sarà proporzionato all'importanza dei titoli che si presenteranno al concorso, e potrà raggiungere, in caso di merito eccezionale, la somma di L. 4000.

Fondazione letteraria dei fratelli Ciani. — Concorso straordinario per il 1875. — Tema: « Un libro di lettura per il popolo Italiano. » Tempo utile, tutto dicembre 1874. — Premio, un titolo di rendita pubblica italiana, di annue L. 500.

Concorso triennale, per il 1874. — Tema: « Un libro diretto al miglioramento morale dei campagnuoli. » Tempo utile, tutto aprile 1874. — Premio, L. 1500.

SOCIETÀ D'INCORAGGIAMENTO in Milano. — *Premio del dott. Michele Battaglia* di lire 100 di rendita italiana, da convertirsi ogni biennio in una medaglia d'oro, « per quel proprietario di un torcitoio di seta, nelle provincie di Milano e di Como, che abbia introdotto, colla applicazione di nuove macchine, tali perfezionamenti da poter con vantaggio gareggiare coll' estero. » Questo premio non potè aggiudicarsi nel primo concorso; perciò è aperto il secondo con medaglia di l. 400, e rimane aperto a tutto dic. 1874.

SOCIETÀ REALE e NAZIONALE DI MEDICINA VETERINARIA, in Torino — Concorso a 3 premi di S. E. il ministro d' agricoltura, industria e commercio (una medaglia d' oro, una d' argento, una di bronzo) ai migliori manuali di ognuno dei temi seguenti, con l'aggiunta di una retribuzione in danaro, cioè L. 300 per le medaglia d'oro, L. 200 per quella d'argento e L. 100 per quella di bronzo (tempo utile, tutto giugno 1874).

a) Memorie, osservazioni ed istruzioni sopra qualunque argomento concernente l'igiene, l'allevamento, il miglioramento degli animali domestici grandi e piccoli;

b) Eziologia e profilassi della peripneumonite essudativa attenendosi all'osservazione pratica ed al metodo esperimentale nel trattare le cause di questa malattia ed i mezzi per prevenirla;

c) Manuale popolare per l'allevamento degli ovini;

d) Igiene delle scuderie, stalle ed altri ricoveri degli animali domestici.

ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE DI NAPOLI. — Premio di L. 600 alla miglior « Monografia delle specie minerali della regione vulcanica vesuviana. » (tempo utile, tutto marzo 1874).

SOCIETÀ DI ACCLIMAZIONE E DI AGRICOLTURA DI SICILIA. — Fra le somme stanziate da questa Società per l' Esposizione agraria che avrà luogo in Trapani nel 1874, figurano L. 500 ed una medaglia d'argento per ognuna delle memorie che verrà giudicata migliore sopra ognuno dei quattro temi seguenti (tempo utile, 25 luglio 1874).

1. Manuale pratico che additerà ai proprietarii la costruzione più economica delle fabbriche rurali indispensabili a comporre una completa masseria, avuto riguardo alle condizioni delle varie zone di Sicilia.

2. Descrizione ed illustrazione di una fattoria vinaria di Marsala, coi metodi che vi si esercitano per la preparazione e stagionatura dei vini, nulla tralasciando di ciò ch'è utile conoscersi per la loro fabbricazione.

3. Manuale sulla industria e conservazione del sal marino in Sicilia, ove raccolgansi i migliori precetti ed accorgimenti dell'arte siciliana, per ottenere colla minore spesa il massimo prodotto possibile di tal minerale.

4. Tema: Breve trattato di contabilità agraria adattata alle speciali e svariate condizioni dell'agricoltura siciliana.

Tempo utile, 25 luglio 1874.

Il Comizio agrario di Como avverte che il duca di Sassonia Meiningen ha offerta una collezione di attrezzi in uso in Germania da conferirsi in premio a chi, entro il maggio 1875, avrà impiantato nella provincia comasca, il maggiore e migliore vivaio forestale, il Comizio ha aggiunto al premio la somma di L. 300.

Società d'Incoraggiamento di Padova. — L. 3000, alla migliore monografia delle varie forze motrici che provengono dalle cadute di acqua reperibili nella provincia di Padova. Tempo utile, tutto dicembre 1874.

Società d'acclimatazione di Francia. — *Premio di lire* 1000, per l'acclimatazione in Europa o in Algeria d'un insetto produttore di cera, diverso dall'ape. — Tempo utile, tutto novembre 1880.

Premio di lire 500, per gli studi teorici e pratici sopra le diverse malattie che attaccano le api, e principalmente sopra la marciaia o putrefazione della cova.

Premio di lire 1000, per l'applicazione industriale della seta dei *Bombyx Cynthia* e *Arrindia*, baco da seta dell'Ailanto e del Ricino. Si dovranno presentare diversi pezzi di stoffa che formino nell'insieme almeno 50 metri e sieno fabbricati con la seta tratta in fili continui dal *Bombyx Cynthia* o del *B. Arrindia*, o del meticcio di queste due specie e senza alcun miscuglio di altre materie. — Tempo utile, tutto novembre 1880.

Medaglia di lire 1000, premio Drouin de Lhuys, per la migliore educazione in grande del baco da seta della quercia del Giappone (*Attacus Yama-maï*). Si dovrà: 1. avere ottenuto, in una sola stagione, una raccolta tanto abbondante da poter dare alla filatura e trasformare in seta greggia di bella qualità, almeno 100 chilogrammi di bozzoli pieni o 10 chilogrammi

di bozzoli vuoti; 2. aver pubblicato o inviato alla Società un rapporto circostanziato da poter servire di guida agli altri allevatori, o che indichi il sistema seguito ed i resultati ottenuti dal punto di vista della qualità, della quantità e dei benefizi realizzati. Ad appoggiare la loro candidatura, i concorrenti dovranno inviare i campioni prima del 1.° novembre 1880. I lavori terminati, le osservazioni e le scoperte fatte sull'Yamamaï e sulla sua acclimatazione da qui al 10 dicembre, potranno prender parte alle ricompense ordinarie ed annuali della Società, essendo riservati i diritti dei concorrenti al premio speciale.

Premio di lire 1000 per il miglior allevamento del baco da seta della quercia della China (*Attacus Peruyi*). Tempo utile 1.° novembre 1880.

Premio di lire 2000 e 1000 per gli studi teorici e pratici sopra le diverse malattie che attaccano il baco da seta del moro.

Premio di lire 5000 per la produzione del seme di *Bombyx mori* di razza europea. Si dovrà avere ottenuto per quattro anni consecutivi del seme sano, capace di essere utilizzato negli allevamenti industriali d'almeno dieci once. Il seme stesso potrà e dovrà quasi esser stato ottenuto coll'allevamento speciale di piccole partite. I concorrenti dovranno fornire la prova legale dei fatti ottenuti. — Tempo utile, tutto giugno 1878.

Ai suddetti premi possono concorrere francesi e stranieri anche che non siano membri della Società.

Società d'Incoraggiamento per l'industria nazionale di Francia. — *Premio di* L. 3000 per una macchina motrice da 25 a 100 cavalli, che consumi al più, nel lavoro ordinario, 700 grammi di combustibile all'ora e per forza di cavallo, misurato sull'albero della macchina, del peso di 300 chilogrammi e del costo di 300 a 400 lire per cavallo. — Tempo utile, anno 1876.

Premio di L. 2000, pel miglior procedimento di preparazione in grande dell'ossigeno; e di L. 3000 per la disinfezione dei residui di pulitura delle officine a gas. — Tempo utile, anno 1874.

Premio di L. 1000, per un procedimento capace di affrettare la disinfezione e la chiarificazione pronta e duratura delle acque di fogna. — Tempo utile, anno 1875.

Premio di L. 3000, per un procedimento che assicuri la disinfezione permanente dei condotti di latrina. — Tempo utile anno 1875.

Società industriale dello zucchero di barbabietole in Ber-

LINO. — *Premio di* 1000 talleri (3750 lire) a chi risponderà alla seguente quistione: « Il ricavo in zucchero bianco cristallizzato dalle diverse varietà di zucchero greggio di barbabietola non è in rapporto diretto colla polarizzazione del medesimo; quale ricerca e quale calcolo deve farsi onde poter stabilire teoricamente il ricavo che un zucchero greggio darà in zucchero bianco raffinato. » — Tempo utile, tutto gennaio 1874.

R. ACCADEMIA DANESE DI SCIENZE E LETTERE DI COPENAGHEN. — Concorso aperto per l'anno 1875:

Questione di matematica (premio: medaglia d'oro dell'Accademia). — Estendere la teoria delle caratteristiche ai sistemi degli esseri geometrici che si compongono di punti e di piani osculatori di curve sghembe di terzo ordine, e determinare le caratteristiche dei sistemi che debbono essere considerati come elementari.

Questione di fisica (premio: medaglia d'oro dell'Accademia). — Determinare, con esperienze, la quantità di calore che una corrente elettrica, misurata con unità assolute, sviluppa in un conduttore la cui resistenza sia stata determinata colle medesime misure assolute, o coll' unità di mercurio introdotta da Siemens.

Premio Thott (200 Rixdalers). — Si domanda uno studio della fecondazione dell'uovo di gallina, basato sopra osservazioni personali, e fatto in vista: 1. di verificare l'asserzione, a quanto sembra stabilita, che la gallina 8-17 giorni dopo l'allontanamento del gallo, continuerebbe a dare un numero più o meno grande di uova fecondate; 2. di riconoscere se, nell' ovidutto della gallina, si trovi qualche punto determinato che possa, a ragione, essere come un serbatoio di seme (*receptaculum seminis*).

Premio Classen (300 Rixdalers). — Schiarire con ricerche ed esperienze originali, la quistione dello sviluppo dei distomi del montone (*Distoma hepaticum* e *D. lanceolatum*) e quella delle loro migrazioni fino al loro arrivo nel fegato, come pure le circostanze che possono favorire o impedire la introduzione di questo parassita nel montone. — Tempo utile, tutto ottobre 1874; dirigere le memorie al Consigliere dott. Japetus Steenstrup, all'Università di Copenaghen.

SOCIETÀ MEDICA DEGLI OSPITALI DI PARIGI. — Premio di L. 1200 di fondazione Philips, al migliore scritto sulla *curabilità della meningite tubercolosa*. — Tempo utile, tutto marzo 1875.

SOCIETÀ PROTETTRICE DEGLI ANIMALI A LIONE. — Premio di L. 200 al miglior manuale elementare di protezione degli animali, che presenti un riassunto della dottrina e della legislazione attuale in Francia e presso altre nazioni. Questo libro deve essere scritto allo scopo di propagare tali idee protettrici nel pubblico e specialmente nelle scuole. — Tempo utile, 15 marzo 1874; indirizzare le memorie al signor C. X. Gruat, via di Lyon, 30, a Lione.

XVII. — NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1873

Adalberto di Prussia (principe Enrico Gugl.), m. il 6 giugno a Carlsbad, era nato il 29 ottobre 1811 dal principe Federico Guglielmo, zio dell'imperatore Guglielmo. In gioventù viaggiò molto, e quando la Prussia volle ordinare la propria marina, a lui ne fu dato l'incarico. Comandò una piccola squadra nella guerra del 1849 contro la Danimarca. Nel 1856 rimase ferito, combattendo i pirati del Riff. Più tardi prese parte alla seconda guerra contro la Danimarca. Nel 1866 fece la campagna contro l'Austria coll'esercito di terra. Nel 1870 era ammiraglio comandante la flotta federale germanica. Pubblicò nel 1867 una relazione dei suoi viaggi giovanili (*Aus meinem Reise-Tagebuche*, 1842-43), assai pregiata dal lato scientifico. Scrisse pure il diario di un suo secondo viaggio in Russia ed in Oriente (stampato come manoscritto).

Agassiz (Luigi Giov. Rodolfo), naturalista, m. il 15 dicembre a Nuova York. Nacque il 28 maggio 1807 a Mottier nel Cantone svizzero di Friburgo da un ministro protestante. Studiò medicina a Zurigo, Heidelberg e Monaco, ove si laureò medico nel 1830 e ove cominciò la sua fama con la *Storia Naturale dei pesci d'acqua dolce dell'Europa centrale* nella quale ebbe ad aiuto Carlo Vogt. Contemporaneamente pubblicava le sue *ricerche sui pesci fossili*; studiò poscia gli animali antidiluviani e pubblicò su tal soggetto numerose memorie. Nel 1840 finì l'opera sull'*origine dei ghiacciai* che gli valse fama mondiale. Nel 1846 partì dalla Svizzera e andò a New-Cambridge vicino a Boston negli Stati Uniti ov'era chiamato all'insegnamento della geologia nell'Università. Nel 1859 ottenne il gran premio dall'Accademia delle Scienze di Parigi. Agassiz professava la dottrina della creazione successiva di organismi sempre

più perfetti; era accanito avversario della teoria dell' evoluzione di Darwin. Nel corso delle discussioni di questi ultimi anni sull'antropologia, si pronunciò per la pluralità originale delle razze umane. Egli consacrò i suoi studi quasi esclusivamente alla storia naturale ed alla geologia dell' America. Capo della memorabile spedizione dell' Amazzone nel 1866, contribuì con articoli importanti alla bella relazione che la signora Agassiz pubblicò di questo viaggio nel Brasile e che fu riprodotto in gran parte nel volume XI del *Giro del Mondo.* Si può trovare l' elenco delle molte sue opere in una grande pubblicazione di cui aveva egli stesso poste le fondamenta: la *Bibliographia zoologiae et geologiae,* pubblicata da Strickland e sir W. Jardine in Inghilterra. Citeremo, fra i suoi libri scritti in tedesco, la *Zoologia generale contenenti la struttura, lo sviluppo, la classificazione di tutti i tipi d'animali viventi e distrutti.* L'America s'inorgogliva d'Agassiz e gli prodigava incoraggiamenti principeschi. Un anno prima ch'egli morisse, un ricco proprietario degli Stati Uniti gli aveva regalato un'isola, perchè vi creasse un centro di studi sulla storia naturale, assegnandogli altresì una somma annua destinata alle spese di questo stabilimento.

Arrowsmith (Gio.), celebre e abilissimo cartografo inglese, m. a Londra il 2 maggio. Era nato a Winston il 23 aprile 1790, e già suo zio Aronne aveva un nome nella cartografia inglese. Fu uno dei fondatori della Società geografica di Londra.

Brenchley (Giulio L.), uno dei più instancabili viaggiatori dei tempi nostri, m. in aprile a Londra in età di 56 anni. Pubblicò molti volumi de' suoi viaggi, specialmente in America. Le sue ricche collezioni sono conservate nel British Museum e nel museo della sua città natale Maidstone.

Catlin (Giorgio), celebre pittore degli Indiani Pellirosse, m. il 23 dicembre 1872 a Jersey-City. Era nato nel 1796 a Wyonia in Pensilvania.

Chacornac (Giovanni), astronomo, m. il 6 settembre presso Lione, ove nacque il 21 giugno 18 3. Da giovane entrò come allievo all'Osservatorio di Marsiglia, ove, il 15 marzo 1852 scoperse una cometa, ed ove, insieme al prof. Valz, direttore, si diede alla costruzione di nuove carte celesti; il 6 aprile 1853 scoperse Phocéa. Nel 1854 Leverrier lo chiamò a Parigi come astronomo aggiunto, vi pubblicò l'*Atlante eclittico* nel compilare il quale scoperse diversi

piccoli pianeti: Polimnia (28 ottobre 1854), Circe (6 aprile 1855), Leda (12 gennaio 1856), Letizia (8 febbraio 1856), Olimpia (12 settembre 1860). Nel 1863 ottenne il premio dell' Accademia per le sue carte celesti.

Chapman (James), viaggiatore inglese nel sud dell' Africa, che pubblicò nel 1868 dei *Travels in the interior of South Africa*. M. nel 1872 fra i terreni diamantiferi del fiume Orange.

Corticelli (Alessandro), prof. di medicina, m. a Cetona il 22 marzo. Nato in Bologna nel 1802, compì gli studi medici in quella Università, fu, giovane ancora, professore nell' Università di Urbino. Compromesso per affari politici rifugiò in Toscana ove fu fatto professore di Fisiologia e Patologia generale nell'Università di Siena, poi in quella di Pisa, ed all'Istituto superiore di Firenze. Fu deputato al Parlamento, e consigliere municipale a Firenze che deve a lui il suo ordinamento sanitario.

Coste (Gio. Vitt.), fisiologo francese, m. il 19 settembre a Gené. Nato nel 1807 a Castries, si dedicò di buon'ora allo studio dell'embriogenia. Nel 1834, l'Accademia delle scienze gli aggiudicò una medaglia d'oro per le sue *Ricerche sulla generazione dei mammiferi e sulla formazione degli embrioni*. Poco dopo venne nominato prof. al Museo, e più tardi fu creata per lui al Collegio di Francia, la cattedra di fisiologia che occupò fino alla morte. Il suo primo *Corso d'embriogenia comparata* fu pubblicato nel 1837; poi una *Storia generale e particolare dello sviluppo dei corpi organizzati*. Negli ultimi anni, si occupò molto dell'arte di moltiplicare i pesci mediante la fecondazione artificiale. Dietro le sue istruzioni fu creata la piscina modello di Huninga che, in due anni, fornì 600,000 salmoni o trote per la seminagione del Rodano. Nel 1855, fu incaricato di fornire di pesci il lago ed il fiume del Bois de Boulogne. Nel 1862, fu nominato ispettore generale della pesca fluviale e della pesca costiera e marittima. Egli fu rapito alla scienza al momento in cui terminava degli studi anatomo-fisiologici destinati a servire di base alla pesca delle sardine sulle coste francesi.

Dal Verme (conte Ferdinando), m. agli ultimi di luglio, a Zanzibar, sulla costa orientale d'Africa. N. a Milano il 23 novembre 1846, fu laureato ingegnere all'*Ecole Centrale* di Parigi alla età di 21 anni, e passionatamente dedicatosi alle miniere, fu per tre anni in Sardegna, indi per altri due, 1871-72, direttore tecnico

di una Società inglese nei monti Urali in Russia. Ad un pronto ingegno, ad una profonda coltura nelle scienze geologiche e mineralogiche, univa una tenace volontà ed una effrenata bramosia di veder il nuovo, di trovare l'ignoto. Le recenti intraprese di Livingstone e Stanley, nel centro d'Africa, lo colpirono. Lasciava le steppe dell'Ural nell'ottobre 1872, e, fermo nell'idea di oltrepassare i limiti segnati da quegli arditi viaggiatori, partiva il 27 maggio 1873 dalla natia Milano, e sbarcava a Zanzibar ai primi di luglio. In sul finire del mese si recava sul continente ad assumere le notizie di cui aveva d'uopo pel progettato viaggio, e prendeva parte ad una escursione sul fiume Kingani. Ritornato dopo tre giorni a Zanzibar, lo colse la febbre, e dovette soccombere, vittima di un morbo micidiale.

De Blasiis (Francesco), agronomo, m. a Roma il 31 luglio. Dedicò con immenso zelo tutta la vita all'industria ampelografica ed enotecnica. Fu nel 1867 ministro di Agricoltura, Industria e Commercio e scrisse moltissimi libri ed articoli di agraria. Ultimamente era vicepresidente del Consiglio superiore di Agricoltura.

De Verneuil (Fil. Ed. Poulletier), presidente della Società di geologia, m. il 29 maggio a Parigi ov'era nato il 13 febbraio 1805. È conosciuto specialmente per la parte presa alla spedizione geologica di sir Murchison in Russia (Londra e Parigi, 1865). Scrisse inoltre numerose memorie di geologia e paleontologia (sulla Crimea, sui monti di Spagna, sui fossili delle sponde del Reno, ecc.).

De La Rive (Augusto), uno dei più valenti fisici del nostro secolo, m. a Marsiglia il 27 novembre in viaggio. Era nato a Ginevra il 9 ottobre 1801 da Gaspare De la Rive, distinto fisico e chimico. Il primo suo lavoro fu nel 1822 una memoria sopra le *correnti elettriche prodotte dall'azione del magnetismo terrestre nella parte mobile di un conduttore voltaico.* Questo curioso fenomeno, fecondo di utili osservazioni, attirò l'attenzione dei dotti e cominciò la carriera scientifica di De la Rive, che pubblicò la sua grande opera sull'*elettricità* (1854-58). Nel 1842 ottenne dall'Accademia francese delle scienze un premio Montyon di 3000 fr. per le sue invenzioni in galvano plastica. Egli mostrò pel primo che mediante soluzioni alcaline si può inargentare e indorare solidamente l'ottone colla pila galvanica e stabilì per tal modo il principio che serve di base alla grande industria cui Elkingston, Ruolz e Cristoffle legarono il proprio nome. Lo studio dei fenomeni osser-

vati durante l'apparizione delle aurore boreali e la loro relazione colle proprietà che manifestano, sotto l'influenza della calamita, le fiamme dell'arco voltaico, o la scintilla elettrica che scoppia nei fluidi elastici rarefatti, lo condussero ad arricchire la fisica di brillanti esperienze ed a porre le fondamenta di una teoria delle aurore polari. Fra le altre sue opere nomineremo pure le *Memorie sui caustici* (1824, in-4); *Teoria della pila voltaica* (1836, in-8); *Archivi dell'elettricità*, raccolta di memorie che servono di supplemento alla *Biblioteca universale di Ginevra*; *Memorie e Notizie* sovra parecchi dotti del suo paese (1817 1854). Fu grande amico di Camillo Cavour.

DONATI (Gio. Batt.), astronomo, morto a Firenze il 20 settembre. Nato in Pisa il 16 dicembre 1826, fu il 22 dicembre 1854 nominato professore d'Astronomia nell'Istituto superiore di Firenze, e la morte dell'illustre Amici, avvenuta il 10 aprile 1864, lo condusse alla direzione dell'Osservatorio. Tanto per la sua grandissima abilità nel calcolo, quanto per i suoi diversi lavori ed osservazioni astronomiche e più specialmente per esser stato il primo a scoprire la brillante cometa che apparve nel 1858, il nome di Donati divenne celebre nell'astronomia moderna ed era stimato dagli scienziati di tutte le nazioni quale valentissimo astronomo. Fra i suoi scritti citeremo i seguenti: *Intorno alle storie degli spettri stellari* (Nuovo Cimento, 1860 e 1862). — *Teoria del Mossotti per la determinazione dell' orbite dei corpi celesti per mezzo di tre osservazioni* in cui diede una semplice esposizione delle teorie del Mossotti; molte memorie di meteorologia cosmica pubblicate nelle *Memorie della Società degli Spettroscopisti*, nella *Rivista Scientifico Industriale* e nelle Memorie dell'Osservatorio d'Arcetri di cui imprese la pubblicazione. Negli ultimi anni, si era dedicato con immensa cura alla costruzione del nuovo Osservatorio di Firenze, che si eleva sullo storico colle di Arcetri, un tempo dimora di Galileo, e colà collocò delicatissimi istrumenti a lui dovuti, fra'quali la gran macchina parallatica con obbiettivo di 10 pollici e mezzo, l'istrumento dei passaggi di Regnold, l'altazimult di Ertell, il cronografo Hipp e finalmente il potentissimo spettroscopio che racchiude in piccolissimo spazio 25 prismi, sedici dei quali di flint extra-denso. Tale spettroscopio, la cui invenzione è del Donati, fu fatto costruire nell'Officina Galileo di Firenze, sotto la sua direzione.

Dupin (barone Carlo), matematico, m. a Parigi il 19 gennaio. Nato il 6 ottobre 1784 a Vazy, fratello del celebre giureconsulto, fu membro dell'Accademia delle Scienze di Francia, senatore dell'Impero, ministro di Luigi Filippo. Noi lo registriamo come matematico distinto che scrisse un'opera assai pregevole: *Développement de géométrie*, 1813, e molti lavori statistici sulle forze produttive della Francia, della Granbretagna, ecc.

Fedchenko (Alessio), viaggiatore naturalista russo, noto per recenti esplorazioni nei nuovi possedimenti del Turkestan russo, m. giovane ancora, il 14 agosto, durante un'ascensione del Monte Bianco, nelle Alpi.

Flachat (Eugenio), ingegnere, m. a Parigi il 16 giugno. Nato nel 1802, diede vivo impulso alle prime ferrovie in Francia: gli si devono quelle di San Germano, del Mezzodì, di Auteuil, del Nord della Spagna. È rimasto classico il suo *Trattato sulla fabbricazione del ferro*, e cooperò alla *Guida dei meccanici delle locomotive*, che serve di base all'educazione degli ingegneri in Francia. Negli ultimi anni si occupò principalmente del difficile problema del passaggio della ferrovia nelle montagne. A tal'uopo inventò un treno in cui tutti i vagoni fanno ufficio di locomotiva in questo senso, che la macchina manda il vapore nei cilindri di cui ciascuna carrozza è munito.

Garnier Francesco, viaggiatore, assassinato il 7 dicembre, nacque a Saint-Étienne il 25 luglio 1839. Si dedicò alla marina, passò gli esami alla scuola navale, e fece due anni di pratica a bordo della nave il *Borda;* passò successivamente aspirante di prima classe e sottotenente di vascello. Nel 1860 faceva parte della spedizione che, sotto gli ordini dell'ammiraglio Charner, fece le campagne di Cina e Cocincina. Prese parte distinta ai lavori della flotta e, di ritorno in Francia, pubblicò nel 1864 la *Cocincina francese*. In seguito a questo lavoro fu organizzata una missione, la cui direzione venne affidata a Dondard di Lagrée, capitano di fregata, con Garnier per secondo. Il 5 giugno 1866 i signori di Lagrée, Garnier, Luigi di Laporte, il sig. di Carné, applicato d'ambasciata, due medici, ed una quindicina di soldati lasciavano Saigon, e rimontavano il Mekong, fiume allora ignorato dai viaggiatori. La spedizione durò più di due anni, e riuscì completamente; Garnier ne scrisse la relazione che è uno dei più splendidi e dei più importanti lavori geografici dei nostri tempi. Dopo

la guerra del 1870-71 il ministero della marina gli affidò una nuova missione nel Tonkin, provincia limitrofa ai possedimenti francesi dell' Indo-Cina, ed ivi egli fu assassinato il 7 dicembre dagl' indigeni.

Gibbs (Giorgio), naturalista e etnologo americano, m. il 9 aprile a New-Haven. Era nato a Sandwich il 9 luglio 1815. Fra le molte sue opere si nota il vocabolario dei dialetti indiani.

Hall (Carlo Francesco), viaggiatore artico, m. l' 8 novembre 1861 (non se n'ebbe notizie precise che in quest'anno) nella Baia Polare, Canale Bobeson, 81° 38' latit. N. Nato a Ciucinnati nel 1821, si diede all'arte dell'incisione, finchè appassionatosi alle imprese artiche, nel 1860 la sua prima spedizione a Nord con dei balenieri. Egli scoprì che il supposto stretto di Frobish è una baia, riconobbe la sorte dei compagni di Franklin, e si istruì nella vita e il linguaggio degli Eschimesi (*Life with the Eskimaux, the narrative of Captain C. F. Hall of the whaling barque*, George Henry, *from the* 29 *may*, 1860, *to the* 13 *september*, 1862. London 1864). Dopo una pausa di due anni intraprese nel 1864 un secondo viaggio: si fermò 5 anni al Nord della Baia di Hudson, nella penisola di Melville e l'isola di Iglulik, attinse presso gli Eschimesi preziose notizie, che furono poi d' altre parti confermate, nella configurazione delle isole, sul corso dei canali, ecc., e portò ragguagli sulle catastrofe di Franklin (Hall, *Geograpical discoveries in the arctic regions*, Journal of the American Geogr. Soc. of New York, III, 1872, p. 216-221). Di nuovo, 2 anni dopo il suo ritorno, coronò i suoi sforzi con la spedizione del *Polaris* organizzato dal governo americano; questa parte al fine del giugno 1871, penetrò il 27 agosto Smith-Sund e seguendone la continuazione nordica, raggiunse il 3 settembre la latit. di 82° 16' Nord, chè la massima a cui sia giunta fin qui alcuna nave.

Hansteen (Cristoforo), fisico celebre per le sue scoperte sul magnetismo terrestre, m. 11 aprile a Christiania dov' era nato il 26 settembre 1784. Fece i suoi studi alla Università di Copenaga. Nel 1806 fu professore di matematica nel ginnasio di Fredericksburg, ove diè principio ai suoi studi sul magnetismo terrestre. Nel 1814 ottenne la cattedra di astronomia nell'Università di Christiania. Dopo che la sua grande opera: *Untersuchungen über den Erdmagnetismus* fu pubblicata nel 1819 a spese del Re, la città gli fornì i mezzi per il viaggio in Siberia e nelle steppe dei Kir-

ghisi, compiuto dal 1828 al 1830 con Erman e Due, che diede enormi risultati scientifici. La sua scoperta più nota è la determinazione del periodo di 111 anni come lunghezza periodica della declinazione magnetica, ciclo questo che prese recentemente una sì rimarchevole importanza facendo concordare l'astronomia colla meteorologia e con altri fenomeni terrestri. Egli diresse la descrizione trigonometrica e topografica della Norvegia, principiata nel 1837. Nel 1856 fu coniata in suo onore una medaglia commemorativa, compiendosi in quell'anno il cinquantesimo anniversario del suo insegnamento.

LAMBRUSCHINI (Raffaello), agronomo e pedagogista, m. a San Cerbone (Toscana) l'8 marzo. Nacque in Genova il 14 ag. 1788, compì gli studi prima in Roma, poi in Orvieto, passò in Corsica ove soggiornò 4 anni, e nel 1816 venne colla famiglia a Firenze e si stabilì nella villa di S. Cerbone presso il paese di Figline. Ivi si occupò d'agricoltura, di scienze naturali, collaborò col Capponi e col Ridolfi al *giornale agrario* del Vieusseux e, voltosi alla pedagogia scrisse mirabili opere fra cui segnatamente i *Dialoghi sulla istruzione*, che furono l'ultimo suo lavoro; all'Accademia dei Georgofili, lesse molte memorie, fece gli elogi del Vieusseux, del Ridolfi, del Cavour; fu arciconsole dell'Accademia della Crusca, senatore del Regno ed ultimamente professore di pedagogia nell'Istituto superiore di Firenze.

LE CHATELIER (Luigi), ingegnere, m. a Parigi in novembre. Nato nel 1815, fu chiamato nel 1848 ingegnere-capo nelle compagnie del Centro e da Parigi a Orléans. Pubblicò estese descrizioni e studi sulle ferrovie (*Ricerche sperimentali sulle locomotive*, con Gouin; la monografia sulle *Strade Ferrate della Germania*, sulla *stabilità delle locomotive; Guida del meccanico costruttore* insieme a Flachat, Petict, e Polonceau). Fu in seguito direttore delle Ferrovie del Nord della Spagna ed amministratore della Compagnia generale transatlantica. Con Sainte-Claire Deville diede grande sviluppo alla fabbricazione dell'alluminio; con Siemens proseguì il trattamento diretto dei minerali per la fabbricazione del ferro e dell'acciaio, ed infine inventò quell'utilissimo apparecchio che porta il suo nome e che è tanto in uso anche sulle nostre locomotive italiane, che serve a dare il *contro-vapore* in marcia, apparecchio che ottenne a Vienna il diploma d'onore.

LIEBIG (barone Giusto), chimico, m. il 18 aprile a Monaco. Nacque

il 12 maggio 1803 a Darmstadt. All'età di 15 anni suo padre lo collocò presso un farmacista della città, il signor Heppenheim. Terminati gli studi scientifici nell'Università di Bonn, passò dottore in medicina ed andò nel 1822 a Parigi ove fece conoscenza colle sommità scientifiche Dumas, Gay-Lussac, Perouze. Liebig viveva a Parigi d'una modesta pensione che gli passava il Granduca d'Assia; al suo ritorno in Germania di soli 22 anni, ottenne di creare, all'Università di Giessen, quel laboratorio di chimica che divenne sì celebre di poi, e dal quale uscirono tanti illustri scienziati. Nel 1845, il Granduca d'Assia gli conferì il titolo di barone per sè e discendenti. Liebig occupò di poi le cattedre di chimica alla Università di Heidesberg e di Monaco Le sue ricerche furono particolarmente utili alla chimica organica e alla chimica fisiologica di cui si può dire il creatore. Le sue principali pubblicazioni sono: *Memorie sull'acido fulminico ed i fulminati; Ricerche sull'urea; Chimica organica e sua applicazione all'agricoltura ed alla fisiologia; Chimica animale e sua applicazione alla patologia ed alla fisiologia; Moti dei liquidi nei corpi degli animali; Ricerche sulla chimica degli alimenti; Lettere famigliari sulla chimica, considerata nei suoi rapporti coll'industria, l'agricoltura e la fisiologia;* una serie lunghissima di note ed articoli in vari periodici speciali. Ciò che rese più popolare il suo nome, fu l'invenzione del suo estratto di carne.

Livingstone (Davide). Di questo illustre viaggiatore pare omai certa la morte, ma non si hanno ancora dati precisi sulla data e sul luogo. Ci riserviamo quindi di parlarne nel prossimo volume. — Suo fratello *Carlo*, che lo accompagnò nel viaggio del 1858-64 sullo Zambese, e che era da ultimo console inglese a Fernando Po, m. in viaggio per l'Africa sul piroscafo *Ethiopia*, secondo notizia dataci dalla *Gazzetta di Vienna* del 29 novembre.

Mac-Kinlay (Giovanni), dapprima *squatter*, poi grande scopritore australiano, morto a Gawlertown (Australia del Sud) il 31 dicembre 1872.

Mac Clure (Rob.-John Le Mesurier), vice ammiraglio inglese e scopritore del passaggio Nord-Ovest, m. il 18 ottobre a Portsmouth. Nato il 28 gennaio 1807 a Wexford (Irlanda), entrò nel 1826 nella marina, e si unì volontario nel 1836 alla spedizione nordica del capitano Sir Giorgio Back sul *Terror*. Al ritorno da questo periglioso viaggio polare, promosso ufficiale, si distinse

nei laghi del Canadà durante la rivoluzione, 1838, comandò una stazione navale all'Avana, 1842-46. Nel 1848-49 prese parte alla spedizione di Sir James Ross alla ricerca di Franklin come primo tenente dell'*Enterprise*. Nel 1850, come comandante dell'*Investigator*, intraprese il celebre viaggio di scoperta, che partendo dallo stretto di Behring condusse il 26 ottobre 1850 alla scoperta di un passaggio Nord-Ovest (Capt. Osborn, *Discovery of the North-West-Passage by H. M. S. Investigator*, 1850-54. Edited from the logs of Capt. Mac Clure. London 1856). Questo successo gli valse il premio promesso di 10,000 l. sterl. e il titolo di baronetto. Poscia comandò una nave nelle acque cinesi durante la guerra contro la Cina.

MAURY (Matteo-Fontaine), detto il capitano Maury, meteorologista e geografo-fisico, m. a Lexington (Virginia) il 1.º febbraio, era nato il 14 gennaio 1806 nella contea di Spott-Sylvania (Virginia) da una famiglia francese emigrata in America dopo la revoca dell'editto di Nantes. Nel 1825 entrò nella marina in qualità di mozzo; fece di poi il giro del mondo sullo sloop *Vincennes* e durante questo viaggio di 4 anni diè principio al suo *Trattato sulla navigazione*, pubblicato alcuni anni dopo. Nel 1839 Maury si ritirò dal servizio, in seguito ad un accidente che lo rese storpio, e fu nominato direttore del *Deposito di carte ed istrumenti marittimi* a Washington. Qui egli gettò le basi del *Navl Observatory* e dell'*Hydrographic Office* e pubblicò quella stupenda serie di carte indicanti i venti e le correnti oceaniche, alle quali carte debbono la loro salvezza migliaia di navi. Egli promosse la conferenza meteorologica internazionale ch'ebbe luogo a Brusselle nel 1853, e l'istituzione del *Signal Office*. Nel 1856 pubblicò la *Geografia fisica del mare* che pose per prima le basi di un nuovo ramo della scienza geografica e che fu tradotta in tutte le lingue europee. Dobbiamo inoltre al luogotenente Maury, nello stesso ordine di lavori destinati all'educazione generale, un trattato di geografia fisica, scritto in Inghilterra nel 1864, e del quale una buona traduzione italiana fu in parecchi punti sviluppata dall'autore medesimo. Quando scoppiò la guerra di separazione, Maury prese le parti dei suoi concittadini del Sud. Lasciò nel 1861 l'osservatorio, e accettò il posto di commodoro nella marina dei confederati, aiutando alla costruzione del famoso Merrimac. Gli Americani non gliel perdonarono mai, e fi-

nita la guerra non gli fu reso il suo posto. I governi di Russia e di Francia tentarono di assicurarsi i suoi servigi, ma egli preferì seguire l'infelice Massimiliano nel Messico, e introdurre in quel paese la coltivazione della china-china. Negli ultimi anni si ritrasse in patria, e occupò un modesto posto di professore a Lexington. Di là, propose un grandioso progetto di stabilire in tutto il globo una ampia rete di stazioni meteorologiche a benefizio speciale dell'agricoltura, come già fu fatto a benefizio della marina.

Miani (Giovanni), viaggiatore italiano che da molti anni s'era dedicato all'esplorazione dell'alta regione del Nilo. Egli era nato a Venezia, non sapremmo dire in qual anno. Alcune comunicazioni improntate di deplorevoli slanci d'immaginazione o almeno di una disposizione troppo facile ad accettare senza verificarli dei fatti più che dubbi, avevano screditato alquanto i suoi rapporti; ma ciò che non gli si può contrastare gli è il suo grandissimo zelo. Negli ultimi tempi però le sue investigazioni avevano preso una migliore direzione. Nel 1857 egli pubblicò in Francia una *Nouvelle Carte du Bassin du Nil indiquant la commune origine de ce fleuve avec les rivières du Zanguebar,* e riuscì a formare una spedizione per la ricerca delle sorgenti del Nilo che il 27 marzo 1859 lasciò Marsiglia. Ma si scioglieva già a Chartum. Il Miani però nel dicembre 1859 con l'aiuto del mercante di Schiavi, Debono, rimontava il Nilo Bianco e riusciva sino a Galuffi presso la foce dell'Asua (3° 34' latit. N.). Egli aveva superato d'un certo tratto i suoi antecessori nell'escursione del fiume sopra Gondokoro. Di questo viaggio comparve la sua relazione con carta (*Spedizione verso le origini del Nilo, diretta da G. G. Miani* 1859-60), il 1 sett. 1860 nel Cairo, ove Miani passò qualche tempo. Poi si recò a Venezia e in Austria per cercare appoggio ad una seconda spedizione alle sorgenti del Nilo. Ricevette molte promesse e pochi fatti. In Austria gli era assicurata la compagnia di due scienziati, ma il progetto andò a vuoto, e solo nel marzo 1871 egli riuscì ad intraprendere quell'ultimo viaggio che dovea avere un fine sì disgraziato. La Società di Geografia italiana ricevette soltanto nel nov. 1873 da Alessandria dei particolari sulla morte del viaggiatore avvenuta un anno prima e sulle sue ultime disposizioni. Miani era partito di Khartum per rimontare il fiume Gazal, in gennaio 1871, sovra una barca di Gattas, noto mercante d'avorio, e sotto la protezione del governatore generale del Sudan. Raggiunse Mon-

buttù in ottanta giorni, traverso le più grandi sofferenze, e m. in mezzo alla tribù omonima, nel villaggio di Gar-Gur, in novembre 1872, esausto dalle privazioni e dai pensieri. La barca che portò questa triste notizia conteneva i manoscritti e le carte geografiche di Miani, indirizzate alla Società geografica italiana, molti oggetti etnologici, due scimpanzè e due giovani vivi, della tribù degli Akka, comperati dal re Munza. Questi individui, uno dei quali ha diciannove anni, ed è alto 88 centimetri, e l'altro diciotto e misura 72 centimetri, appartengono ad un popolo nano la cui esistenza è oggidì bene accertata. Schweinfurth, che vide gli Akka nelle stesse località in cui li vide Miani, e che li ha bene descritti, ne aveva egli pure ottenuto due individui, che voleva condurre secolui in Europa due anni fa, ma che morirono prima d'arrivare a Khartum. Le pubblicazioni minori del Miani sono in parte proteste contro Speke e Grant, in parte opuscoli di propaganda per i suoi progetti. Una memoria letta nel 1858 alla società geografica di Parigi sotto il titolo *Posizione geografica dell' Offir della Bibbia e dell' origine del Nilo* fu pubblicata a Venezia nel 1862. Più pregevole è il suo articolo sulla *Lingua degli Auidi, tribù nilotica equatoriale*, nel Commercio d'Egitto (1863, N. 171-174). Nel 1864 fece col Dott. Schweinfurth un'escursione all'Istmo di Suez e ne diede relazione nell'*Osservatore Triestino* 1864, N. 97).

Michez (Jacopo), astronomo, m. a Bologna il 10 marzo 1873. Era nato nel 1839 in Padova; fu solerte ed operoso lavoratore e più che a farsi un nome mirò costantemente ad utili e faticosi lavori. Era da ultimo direttore del R. Osservatorio di Bologna.

Moffat, nipote del missionario dello stesso nome, possessore di una piantagione di zucchero a Natal, prese parte alla spedizione inglese in aiuto di Livingstone che sotto l' ufficiale Cameron partì da Zanzibar nel 1873, e morì di febbre strada facendo alla metà di maggio, a Rehenneko nell'Urugara.

Nélaton (Augusto), chirurgo francese, m. il 22 settembre a Parigi, ove nacque il 17 giugno 1807. Nel 1839 fu aggregato quale chirurgo all'Ospedale di Parigi, e nel 185J fu nominato professore di chimica chirurgica. Come insegnante e come chirurgo, fu degno successore ed emulo di Dupuytren, espertissimo e sicuro operatore. Tutti ricordano la sua venuta in Italia, e la visita da lui fatta a Garibaldi dopo Aspromonte. Egli inventò allora

un ingegnoso strumento per accertarsi dell'esistenza dei proiettili nelle ferite prodotte dalle armi da fuoco. Curò Napoleone III nella malattia che lo trasse alla tomba, e trovò un nuovo modo d'estrazione dei calcoli orinarii: ma l'operazione della litotrizia sulla persona di Napoleone non fu fatta da lui. Nélaton lasciò pochi scritti, fra i quali: *Recherches sur les affections tuberculeuses des os*, *Traité des tumeurs de la mammelle*, *De l'influence de la position dans les maladies chirurgicales*, *Eléments de pathologie chirurgicale* (1864-1860, 5 vol.).

NOTT (dott. T. C.), medico ed etnografo americano, noto per le opere: *Tipi del genere umano* e *Razze indigene della terra*, scritte in collaborazione con Gliddon, m. in giugno, di 69 anni.

PENTLAND (Gius. BARCLAY-), geografo e paleontologo, m. il 12 luglio in Londra. Nato a Ballybotey in Irlanda nel 1797, rimase ben presto orfano, studiò all'università di Parigi, sotto Cuvier. Nel 1827, mandato dal governo inglese segretario del Consolato al Perù, vi esplorò le Ande, e primo misurò i monti Illimani e Sorata, che trovò 21,290 piedi sopra il livello del mare, e dimostrò così, ch'erano le cime più alte dell'America. Compì le sue ricerche nel 1836-39, quando fu inviato di nuovo da lord Palmerston console generale alla Repubblica di Bolivia. Fu allora, che mandò ad effetto una completa esplorazione del gran lago montano di Titicaca, che ha un'area di 2222 miglia quadrate, e la carta laboriosa ed accurata che ne fece, fu fatta incidere e pubblicare dall'Ammiragliato nel 1847. Portò pure di colà alcuni crani di forma singolarmente allungata, detti dolicocefali, che si conservano ancora nel Museo dei chirurghi di Londra e dei quali si servì Pritchard nella sua grande opera. Mentre misurava la catena ed i passi delle Ande Perù-Boliviane scoperse fossili dell'epoca silurica all'altezza di 17,000 piedi, e pietre calcaree, carbonifere, a 14,000 sopra il livello del mare. Dopo il 1845 passò la maggior parte della sua vita in Italia, e specialmente a Roma di cui studiò con somma diligenza la topografia e le antichità. — Alcune notizie delle sue ricerche geografiche si possono leggere nelle *Transactions* della Società Geografica di Londra. Aiutò Mr. Ferguson ne' suoi lavori sulle antichità di Cusco, diede nozioni importanti a Mr. Somerville intorno alla geologia dell'America meridionale, ed ebbe per molti anni la cura dell'edizione degli *Handbooks for Rome and Italy* pubblicati da Murray. Fu sepolto nel cimitero di Brampton vicino al suo amico Murchison.

ROMBERG, medico, m. nel luglio; nato a Berlino nel 1797, si acquistò fama di rinomato medico colle sue opere sopra le malattie del sistema nervoso.

PONCEL (Beniamino), viaggiatore francese, m. a Marsiglia, sua patria, nel 1872. Imprese industriali lo condussero, circa quaranta anni fa, nella repubblica Argentina, ove soggiornò lungamente. Pubblicò: *Gli ostaggi di Durazno, ricordi del Rio della Plata. Saggio di una monografia del Rio della Plata*; *Descrizione della provincia di Catamarca,* nel Bollettino della Società di Geografia, prima parte di un'opera più generale che non fu continuata.

ROMANOFF, colonnello russo, il costruttore del telegrafo dell'Amur, si uccise per dolori intestinali, a Karakota in marcia da Kasalinsk a Chiva. Aveva 45 anni ed aveva viaggiato mezzo mondo.

ROSE (Gustavo), mineralogo, m. il 15 luglio a Berlino, ove era nato il 28 marzo 1798. Fece molti viaggi scientifici, uno dei quali nei monti Urali e dell'Altai con Humboldt ed Ehrenberg e ne diede relazioni. Fu il primo in Germania a misurare esattamente gli angoli dei cristalli per mezzo del goniometro a riflessione. I suoi lavori abbracciano tutti i rami della mineralogia; le forme cristalline e le loro combinazioni, la fisica dei cristalli, la composizione chimica e la riproduzione artificiale dei minerali. Era abilissimo nel disegno cristallografico; creò la petrografia, studiò gli aeroliti, e fu il primo ad insegnare a distinguere col microscopio, sopra una sottilissima e pulita lastra di roccia, i minerali invisibili ad occhio nudo.

SCARPELLINI CATERINA, istitutrice della privata Stazione ozonometrica-meteorologica nel Campidoglio, m. in Roma il 28 novembre.

SCHWEIZER (Gaspare Goffredo Luigi), direttore dell'osservatorio di Mosca, m. il 6 luglio a Mosca. Era nato nel febbraio 1816 a Wila nel cantone di Zurigo. L'astronomia gli deve molti calcoli e la scoperta di tre comete. Misurò la superficie dell'impero russo ma le sue misure furono rettificate recentemente dal colonnello Strelbitzky.

SEDGWICK reverendo ADAMS, professore di geologia all'Università di Cambridge, veterano della geologia inglese, m. in febbraio. N. a Dent, nel Yorkshire, 1786, apparteneva all'età eroica della geologia inglese, che conta i M. Smith, i Buckland, i Greenough, i Murchison, ecc. Membro del Trinity College nel 1806, succedette nel 1818 al professore Hailstone nella cattedra di geologia dell'Università di Cambridge. Lo stesso anno fu eletto membro

della Società reale. Fu uno dei fondatori della Società geologica di Londra ed uno de' suoi antichi presidenti. Il suo nome è inseparabile da quello di Murchison nello studio dei terreni devoniani e siluriani della Gran Bretagna. Nel 1851, la Società geologica di Londra gli aggiudicò la gran medaglia di Wollaston per le sue belle ricerche sulla geologia delle isole britanniche, delle Alpi e delle provincie renane.

SEEMAN (Bertoldo), botanico viaggiatore inglese, m. il 10 ottobre 1872 alle miniere d'oro di Djavali, nel Nicaragua, ove occupava un posto importante. N. nella città d'Annover nel 1825, fu addetto come botanico, nel 1845, alla spedizione dell' Herald nelle terre Artiche, della quale pubblicò la relazione sotto il titolo di *Narrative of the voyage of H. M. S. Herald*, 1845-1851, *under the command of capt. H. Kellet*, Londra, 1853, oltre una pubblicazione speciale per la parte botanica del viaggio, 1857. Nel 1860 fu addetto alla commissione inviata dal governo britannico alle isole Fidji, e diede nel 1862, una interessante relazione di questo viaggio, sotto il titolo di *Vitian account of a government mission to the Fijan islands*, 1 vol.

SPÖRER (Giulio), storico e geografo, m. il 22 agosto a Heidelberg. Nato a Pietroburgo il 1.° febbraio 1823, scrisse molto di geografia e storia della Russia. Fu uno degli scrittori principali della *Mittheilungen* di Gotha.

STRZELECKI (conte Paolo Edmondo), scopritore australiano, m. il 6 ottobre a Londra. Nacque nel 1796 in Prussia d'origine polacco, ma fu educato ad Edimburgo, e vide in gioventù una gran parte del globo. Per 5 anni percorrendo l'Australia, scoprì nel 1841 la Terra di Gipp, esplorò le Montagne Azzurre della Nuova Galles del Sud in tutta la loro estensione, e impiegò due anni (1840 e 1842) all'esplorazione topografica e zoologica della Terra di Van Diemen. La Società Geografica di Londra gli conferì la medaglia d'oro, e la continuazione meridionale del Cooper Creek porta in suo onore il nome di Strzelecki Creek. Poscia si rese benemerito come membro della Commissione per diminuire la carestia in Irlanda (1847-48) e nel promuovere l'emigrazione in Australia.

SYDOW EMILIO di, m. a Berlino il 17 ottobre. N. a Freiberg nel regno di Sassonia, 15 luglio 1812, colonnello di stato maggiore e professore alla scuola militare di Berlino, pubblicò parecchi

atlanti elementari molto riputati in Germania; ma il suo titolo principale alla nostra stima è l'importante rivista che faceva ogni anno nelle *Mittheilungen* di Petermann, fin dalla loro origine, delle pubblicazioni cartografiche dei diversi paesi d'Europa.

TIMERMANS, professore di clinica medica e rettore dell'Università di Torino, m. l'8 maggio all'età di quarantanove anni, quando l'insegnamento medico aspettava tutto da lui ed egli poteva contribuire tanto ai suoi progressi. Aveva creato in Torino un *Istituto clinico* completo pei progressi del diagnostico, provveduto di tutti i mezzi fisico-chimici atti a precisarlo. Timermans combattè vittoriosamente l'abuso del salasso in Piemonte.

TORREY (John), botanico, morto a Nuova York l'11 marzo. Nato nel 1796, fu una delle più belle illustrazioni scientifiche moderne dell'America. Egli studiò accuratamente la botanica degli Stati del Nord-Est del Mississipì, perfezionò le collezioni del dottor James, ed aprì alla botanica la via delle Montagne Rocciose del Colorado. I suoi principali lavori sono: *La Flora dello Stato di Nuova-York*, in 4 volumi; e la *Flora dell'America del Nord* che rimane incompiuta. Nel 1824 fu professore di chimica e mineralogia a West-Point, nel 1825 di chimica e botanica al collegio dei medici e chirurghi della stessa città. Da ultimo occupava il posto di Amministratore del Collegio di Columbia.

ZANTEDESCHI (abate Francesco), fisico, m. il 29 marzo a Padova. Nato nel 1797, entrò negli ordini per vocazione, insegnò fisica al liceo di Venezia nel 1838, poi all'università di Padova. Benchè cieco fin dal 1855 non cessò mai da una grande operosità. Gli sono dovute molto scoperte; e precedette Faraday nella scoperta dell'elettro-magnetismo, come pure precedette Brewster nell'analisi spettrale. Oltre alle *Instituzioni di filosofia e di fisica* scritte per le scuole, egli compose oltre a 325 memorie, pubblicate per la massima parte nella « Biblioteca italiana » e nella « Bibliothèque universelle de Genève. » Trattò in esse tutti i rami della fisica, ma in ispecie le materie imponderabili e la meteorologia. Lasciò manoscritta un'*autobiografia*, alla quale lavorava negli ultimi anni.

INDICE DEL VOLUME

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA
Astronomo all'Osservatorio Reale di Milano.

II. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI
Professore di fisica all'Istituto Tecnico in Milano
e di Fisica Tecnologica all'Istituto Tecnico Superiore.

III. — CHIMICA GENERALE E TECNOLOGICA

DI LUIGI GABBA D. F. G.

Professore di Chimica analitica e tecnologica
nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

PARTE PRIMA

Chimica inorganica generale ed applicata.

PARTE SECONDA.

Chimica Organica generale e tecnologica.

IV. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI

Direttore del Regio Museo d'Antichità di Parma.

V. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. P. F. DENZA

Dirett. dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

VI. — ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

DI GIOVANNI MALFATTI
Dottore in Storia Naturale, Assistente al Civico Museo di Milano.

VII. — BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO
Professore di Storia Naturale nell'Istituto forestale di Vallombrosa.

VIII. — AGRARIA

DI A. GALANTI
Prof. all'Istituto Tecnico e alla Scuola Magistrale di Milano.

IX. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DEGLI ING. LUIGI TREVELLINI E PROF. SECONDO CARENA.

X. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DELL'ING. G. VIMERCATI
Direttore della Rivista scientifico-industriale di Firenze.

XI. — GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'ING. GIUSEPPE GRATTAROLA
Prof. Aggregato di Mineralogia del R. Museo di Scienze Fisiche e Naturali in Firenze.

GEOLOGIA.

I. ITALIA.

XII. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Medico primario
E DEL DOTT. ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aiutante all'Ospitale Maggiore di Milano.

XIII. — MECCANICA

DELL' ING. GIOVANNI SACHERI

delegato per le Industrie Meccaniche dalla Società promotrice dell'Industria Nazionale di Torino all'Esposizione mondiale di Vienna.

XIV. — ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO

Capitano d' artiglieria.

XV. — GEOGRAFIA

DI ENRICO HYLLIER ED ITALO GIGLIOLI.

XVI. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI E CONCORSI.

XVII. — NECROLOGIA SCIENTIFICA.

INDICE DELLE INCISIONI